Radio Elettronica

DICEMBRE 1972 **L. 400**

Sped. in abb. post. gruppo III

già RADIOPRATICA

Radiopratica

dal mese di aprile ha cambiato SEDE e GESTIONE e si è trasferita in

VIA MANTEGNA 6 - 20154 MILANO

di conseguenza in via Zuretti non esiste più alcuna attività ricollegabile in qualsiasi modo a Radiopratica

Con questo utilissimo
non più problemi, solo
IL LABORATORIO DELLO
SPERIMENTATORE
ELETTRONICO
LO SPERIMENTATORE ELETTRONICO

volume soluzioni

dall'indice

Teoria e pratica delle misure elettroniche - Le sorgenti di energia. Alimentatori. Alimentatori stabilizzati, transistorizzati, ad uscita variabile. - Calibratori - Microamperometri, voltmetri - Voltmetri elettronici, voltmetri a transistor Fet - Generatori marker a cristallo, provaquarzi - Divisori di frequenza a circuiti integrati - Frequenzimetri multiscala, frequenzimetri professionali - Indicatori digitali numerici. Nixie e display - Contatori. Decadi codifica e decodifica - Oscillatori. Generatori di onde sin, quadre. Reti reazionate - Oscillatori con UJT programmabili. Generatori a rotazione di fase a frequenza variabile - Iniettori di segnali a circuiti integrati, a doppio T - Generatori RF e VHF a diodi tunnel. Misure sui transistori.

Un volume di 250 pagine, chiaro e preciso, fitto di argomenti, disegni pratici ed illustrazioni. Per chi comincia, per l'esperto: una guida insostituibile. Il libro, in regalo ai nuovi abbonati di Radio Elettronica, verrà posto in vendita nelle librerie al prezzo di Lire 4.000.

Il libro, attualmente in corso di stampa, verrà rilegato con una lussuosa copertina a colori. Gli abbonati riceveranno il dono subito dopo la prima tiratura.

PROVANDO E RIPROVANDO *(Galileo)*

Venti capitoli per la carrellata più completa sulla strumentazione sono il nerbo del volume « IL LABORATORIO DELLO SPERIMENTATORE ELETTRONICO ». I progetti sono tutti realizzabili senza grosse difficoltà; i componenti necessari sono facilmente reperibili sul mercato italiano e sono stati scelti ad alta affidabilità. Un valore potenziale di milioni per la gamma più completa di strumenti che nasceranno a poco a poco dalle vostre mani.
Dopo una dettagliata introduzione alla teoria ed alla pratica della strumentazione, il testo descrive la costruzione e l'uso degli strumenti indispensabili per il tecnico da laboratorio: dal microamperometro transistorizzato al voltmetro elettronico, dal frequenzimetro multiscala al generatore di onde di tutti i tipi, al calibratore, all'indicatore digitale numerico.

A CHI SI ABBONA OGGI STESSO A Radio Elettronica

L'abbonamento annuale a Radio Elettronica, come nella tradizione, vi dà diritto a un regalo: oltre ai dodici numeri del mensile, riceverete l'illustratissimo volume « Il Laboratorio dello Sperimentatore Elettronico ». In più il giornale CB Italia, specializzato per gli appassionati dei 27 MHz, le mappe murali di elettronica applicata, le sorprese del 1973.

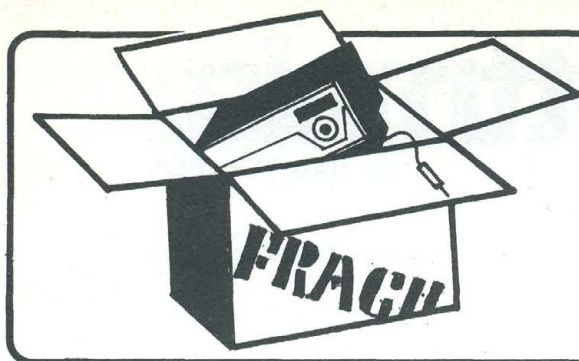
Radio Elettronica

DICEMBRE 1972 già **RADIOPRATICA**

SOMMARIO

Direzione Amministrazione Redazione Pubblicità Abbonamenti	**Etas Kompass 20154 Milano, Via Mantegna 6 tel. 34.70.51/2/3/4 telex 33152 Milano**
Direttore editoriale	**Massimo Casolaro**
Redattore Capo	**Mario Magrone**
Supervisore elettronico	**Marcello Marongiu**
Direttore pubblicità	**Mario Altieri**
Pubblicità e Sviluppo	**20154 Milano, Via Mantegna 6**
Amministrazione e Abbonamenti	**tel. 34.70.51/2/3/4**
Abbonamento annuale (12 numeri)	**L. 4.800 (estero L. 7.500) Una copia: Italia L. 400 Estero L. 600 Fascicoli arretrati: Italia L. 500 Estero L. 750**
Conto corrente postale	**n. 3/11598, intestato a « Etas-Kompass » Via Mantegna 6, Milano**
Distribuzione per l'Italia e l'estero	**Messaggerie Italiane 20141 Milano, Via G. Carcano 32**
Spedizione in abbonamento postale	**Gruppo III**
Stampa	**« Arti Grafiche La Cittadella » 27037 Pieve del Cairo (Pv)**
Registrazione Tribunale di Milano	**n. 388 del 2.11.1970**
Direttore Responsabile	**Carlo Caracciolo**
Pubblicità inferiore al 70%	

ibpa

Radio Elettronica è consociata con la IPC Specialist & Professional Press Ltd, 161-166 Fleet Street London EC4P 4AA, editrice per il settore elettronico dei periodici mensili: « Practical Electronics », « Everyday Electronics » e « Practical Wireless ».

Nuovi Prodotti

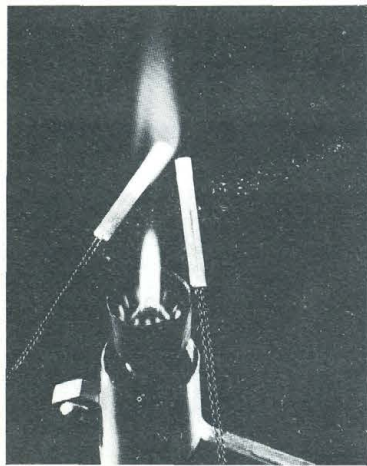
UN TERMISTORE CHE NON TEME IL CALDO

La ITT ha presentato un termistore a forma di sonda che viene impiegato nella gamma di temperatura compresa fra 500 °C e 1000 °C.

I precedenti termistori operavano invece solo fino a 300 °C.

Questo nuovo termistore (tipo HT 103/750) presenta vantaggi tecnici considerevoli nei confronti degli attuali dispositivi di controllo per alta temperatura quali le termocoppie per esempio.

Ha un rapidissimo tempo di risposta, elevata sensibilità, la sua robustezza consente impieghi in punti di sondaggio considerevolmente distanti dal punto di misura e con un semplice circuito a transistori si ottiene una precisione di ± 1 °C a 800 °C.

Può essere impiegato in forni industriali, in sistemi di riscaldamento a gas o con combustibili liquidi per controllo fiamma, nella misura dei gas di scarico di qualsiasi tipo, nei jet per esempio.

Il nuovo termistore HT 103750 adatto per funzionare alle alte temperature. E' prodotto dalla ITT, Cologno Monzese.

NUOVA CONSOCIATA DELLA SGS/ATES

La posizione del gruppo SGS/ATES sul mercato americano si rafforza con la costituzione della nuova consociata commerciale «SGS/ATES Semiconductor Corporation», con sede a Newtonville, Boston, Massachusetts.

I cinque stabilimenti di semiconduttori della SGS/ATES, saranno il sostegno di questa intensificata attività del gruppo, che presenta sul mercato americano la sua vasta gamma di componenti discreti e di circuiti integrati lineari, bipolari e MOS, comprendente, in particolare, un considerevole numero di sviluppi originali soprattutto nel campo dei circuiti integrati audio di potenza, ove la SGS/ATES è in posizione di leader mondiale.

La riconosciuta superiorità della SGS/ATES nel campo dei dispositivi consumer e la vicinanza dei maggiori fabbricanti di apparecchi radio TV, ha inciso nella scelta della costa orientale per questa consociata commerciale.

Alla sede sulla costa orientale si affianca una completa organizzazione commerciale comprendente un ufficio sulla costa occidentale ed una vasta rete di distributori che garantiranno una capillare assistenza in tutto il territorio statunitense. Per ulteriori informazioni rivolgersi a: SGS/ATES, Ufficio Relazioni Pubbliche, Via C. Olivetti, 1 - 20041 Agrate Br., Milano.

CAVI E CORRENTI

In molte utilizzazioni elettroniche (specie nei circuiti telefonici) è d'obbligo disporre di cavi per la trasmissione di correnti. Oggi con le costruzioni su circuito stampato è semplice collegare tra loro vari elementi modulari magari con cavi flessibili. Specializzati nei cavi sono i tecnici della Ansley ove si producono i tipi più ricercati sul mercato. Quali sono le caratteristiche di un cavo piatto?

Installazione facile e senza errori di cablaggio. Tutti i con-

duttori sono incorporati in un unico supporto laminare.

L'isolante può essere rimosso, per l'approntamento dei contatti terminali, molto più velocemente e semplicemente che non nei normali cavi rotondi. Il cavo piatto può inoltre seguire percorsi anche complessi e può essere fissato con adesivi anziché con fermacavi.

L'eventualità di errori di cablaggio è resa minima con i cavi. Tutti i conduttori sono paralleli e in relazione geometrica costante. Un errore di incrociamento è quindi praticamente impossibile.

Lo speciale sistema di marcatura previsto dalla Ansley riduce ulteriormente le possibilità di errore e sveltisce il tempo di montaggio dei connettori.

Affidamento elettrico. Qualunque cavo presenta, una volta installato, le stesse uniformi caratteristiche elettriche. La geometria dei conduttori nel cavo stabilisce e mantiene una rigorosa costanza delle tolleranze lungo tutto il cavo.

Ciò è particolarmente importante nella trasmissione dei segnali. Per maggiori informazioni, rivolgersi alla Aemme-Elettronica, Via Arbe, 48 - 20125 Milano.

Un esempio di cavo piatto per le connessioni nei circuiti elettronici. Produzione Ansley.

IL TRANSENSOR

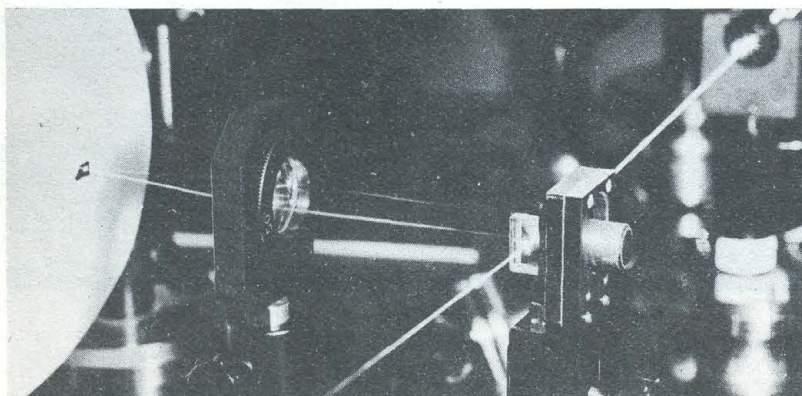
Il laboratorio tecnologico delle materie plastiche alla Government Electronic Division della Motorola ha collaborato coi neurochirurghi dell'Istituto Neurologico Barrow di Phoenix nella realizzazione di un dispositivo elettronico passivo unico (che funziona senza batterie), il quale può essere introdotto in un cranio umano per la misura della pressione intracranica.

L'idrocefalia, forse una delle malattie più critiche che si incontrano in neurologia, è caratterizzata da un marcato aumento della pressione dei fluidi all'interno del cranio.

Quando un paziente soffre di tale malattia, si devono eseguire per anni ad intervalli regolari misurazioni e valutazioni della pressione intracranica. Attualmente, questa pressione si misura inserendo un ago di tipo speciale nel cranio o nel midollo spinale. Questo metodo risulta doloroso per il paziente e comporta anche il pericolo di favorire l'introduzione di batteri.

Gli studi per il nuovo dispositivo iniziarono quando un neurochirurgo dell'Istituto Neurologico Barrow chiese alla Government Electronic Division della Motorola di realiz-

(segue a pag. 1068)

IL LASER PER TUTTI

Quando sentiamo parlare di laser, la nostra fantasia corre ai film di Goldfinger, al « raggio della morte » oppure, più concretamente alle apparecchiature, portate sulla Luna dagli astronauti.

Si pensa al laser come ad una potentissima lampada, capace di emettere un ristretto, penetrante fascio luminoso, dai poteri quasi fantascientifici. Il laser infatti è una sorgente luminosa: ma con caratteristiche assolutamente peculiari.

Gli impieghi scientifici dei laser sono oggi numerosissimi: ricerca nucleare, spettrografia, diffusione della luce, microsaldature, terapie oftalmiche.

I laser possono sostituire con enorme vantaggio i radar: si tratta in questo caso di radar ottici, detti lidar, impiegati al servizio della geofisica, della fotografia, della meteorologia e del controllo dell'inquinamento atmosferico.

Di notevole importanza l'impiego anche nel campo, di grande sviluppo prevedibile, della olografia (fotografia in rilievo).

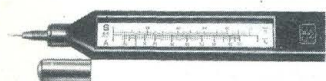
La OSRAM si inserisce con autorità in questo settore, con la produzione di ben 4 tipi di laser a gas elio-neon (sigla He/Ne), di struttura molto compatta e funzionale: è rilevante il fatto che il tubo del laser e lo specchio di risonanza costituiscano una sola unità.

Maggiori informazioni possono essere ottenute direttamente dalla Osram, via Savona 111, Milano.

il TESTER *che si afferma in tutti i mercati*

EuroTest

BREVETTATO

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T-1/N Campo di misura da —25° a +250°

PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI, TRASMETTITORI, ecc.
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.

DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c. -
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c.

MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 μA	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	Ω x 1	Ω x 10	Ω x 100	Ω x 1 k	Ω x 10 k	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V~	50 V~	250 V~	1000 V~	2500 V~	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 kpF (aliment. rete) - 0-50 μF - 0-500 μF - 0-5 kμF (aliment. batteria)					

● Galvanometro antichoc contro le vibrazioni ● Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni ● PROTEZIONE STATICA della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala. ● FUSIBILE DI PROTEZIONE sulle basse portate ohmmetriche ohm x 1 ohm x 10 ripristinabile ● Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata ● Grande scala con 110 mm di sviluppo ● Borsa in moplen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lettura (30° e 60° oltre all'orizzontale) ● Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa) ● Peso g 400 ● Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

DEPOSITI IN ITALIA:
ANCONA - Carlo Giongo, Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi, Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM, Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti, Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago, 18
NAPOLI - Fulvio Moglia, 3ª Traversa S. Anna alle Paludi, 42/43
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti, Via Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe, Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C., Via Amatrice, 15
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè, C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

una MERAVIGLIOSA *realizzazione della* **cassinelli & C** ITALY CICM

20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO: **DELL'INDUSTRIA**
DEL TECNICO RADIO TV
DELL'IMPIANTISTA
DELLO STUDENTE

un tester prestigioso a sole Lire 10.900

franco nostro stabilimento

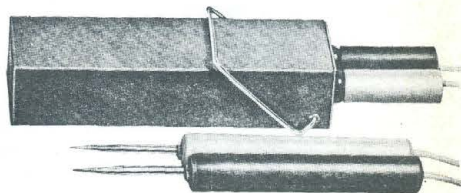
ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA

zare una sua idea su un apparecchio sensibile alla pressione. Nacque così il transensor che si presentava come un semplice circuito elettrico contenuto in una piccola custodia in plastica.

Una particolare attenzione dovette essere dedicata ai tipi di materiali impiegati, specialmente quello utilizzato per la custodia, per evitare pericoli di rigetto. Dopo numerose e approfondite ricerche, venne scelto un tipo di materia plastica che aveva particolari proprietà elettriche, compatibili col corpo umano dopo l'introduzione.

Mesi fa si presentò la prima opportunità dell'impiego clinico del transensor. Un paziente aveva bisogno di un intervento chirurgico per l'asportazione di un tumore al cervello. Dopo un riuscito intervento, fu inserito un transensor a titolo di precauzione post-operatoria. Seguendo una normale routine, al paziente venne somministrato un sedativo per alleviare il dolore e per farlo dormire. Durante il periodo del sonno, venne effettuata una misurazione della pressione e fu notata una pressione del fluido intracranico anormalmente alta. Il chirurgo venne messo in allarme da questa situazione e, quando la pressione continuò a salire, il paziente venne riportato in chirurgia per la determinazione della causa della anormalità. In chirurgia si scoprì che nella zona operata si era verificata un'emorragia. Venne asportato l'embolo e il paziente ebbe una guarigione normale.

PROVACIRCUITI ULTRASEMPLICE

Spesso, si sa, è importante poter controllare la continuità dei circuiti. Un semplicissimo provacircuiti è a disposizione di tutti i dilettanti. Si tratta del Minor, della Nucleotron. La prova della continuità viene fatta ponendo a contatto i puntali con intermittenza. L'apparecchio viene fornito normalmente completo di puntali e batteria in una pratica custodia di cartoncino. A richiesta possono essere esclusi i puntali e la batteria. Per maggiori informazioni rivolgersi alla Nucleotron, Pz. L. di Savoia, Milano.

Il più semplice provacircuiti per le prove di continuità. Produzione Nucleotron.

I COLORI GIAPPONESI

La NHK (Japan Broadcasting Corporation) ha prodotto, in collaborazione con la Matsushita Denso Kiki Co., —, uno dei più importanti produttori di apparecchi teleriproduttivi in Giappone — un teleriproduttore portatile a colori, abbastanza piccolo da poter essere chiuso in un'apposita valigetta.

Il nuovo apparecchio, Modello 202 (Trasmettitore 202 DC e Ricevitore 202 DRC), è la metà in rapporto al peso ed alle dimensioni di quelli convenzionali. Inoltre, affermano la NHK e la Matsushita, questo modello può funzionare con batteria ad accumulatori e la fotoimmagine può essere trasmessa da dove non c'è un circuito telefonico, per esempio da un'auto in corsa.

Il Modello 202 viene reclamizzato come il più piccolo teleriproduttore a colori del mondo.

La NHK e la Matsushita hanno per lungo tempo lavorato insieme allo sviluppo della tecnologia fototelegrafica per immagini a colori con il sistema teleriproduttivo. Sono così riusciti a fare un minuscolo circuito per auto, varie parti unite in un'unica rete, dal funzionamento semplice e senza disturbi. Ne risulta che il teleriproduttore messo a punto dalla NHK e dalla Matsushita è pratico da portare ed è costruito in modo abbastanza robusto per sopportare un uso in condizioni disagevoli, come, per esempio, la trasmissione di immagini da un'auto in corsa. Un trasmettitore del teleriproduttore seleziona tre colori base — rosso, berde e blu — da una foto a colori inserita, e cambia questi colori in segnali elettrici per trasmettere l'immagine. Questi segnali sono ricevuti da un dispositivo di esplorazione piano fatto di fibre ottiche, e un'immagine a colori uscirà su fibre Polaroid e quindi su un ricevitore caricato con una pellicola Polaroid.

Il 5 dicembre prossimo, alle ore 21.30, si terrà a Milano presso la « Fondazione Carlo Erba » - Via Cino del Duca 8 - una conferenza sul tema:

« INFLUENZA DELLA QUALITA' DEI PROCESSI SUL CIRCUITO STAMPATO FINITO ».

Relatore della stessa sarà il Dr. Ing. Giuseppe Calogero, Direttore Generale della ditta La Zincocelere S.p.A.

Al termine della presentazione del lavoro, seguirà una libera discussione sugli argomenti illustrati dal relatore.

AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI,9 - 20139 MILANO - TEL. 53.92.378

CONDENSATORI ELETTROLITICI

TIPO	LIRE
1 mF V 40	**70**
1,6 mF V 25	**70**
2 mF V 80	**80**
2 mF V 200	**120**
4,7 mF V 12	**50**
5 mF V 25	**50**
10 mF V 12	**40**
10 mF V 70	**65**
10 mF V 100	**70**
25 mF V 12	**50**
25 mF V 25	**60**
25 mF V 70	**80**
32 mF V 12	**50**
32 mF V 64	**80**
50 mF V 15	**60**
50 mF V 25	**75**
50 mF V 70	**100**
100 mF V 15	**70**
100 mF V 25	**80**
100 mF V 60	**100**
200 mF V 12	**100**
200 mF V 25	**130**
200 mF V 50	**140**
250 mF V 12	**110**
250 mF V 25	**120**
250 mF V 40	**140**
300 mF V 12	**100**
400 mF V 25	**150**
470 mF V 16	**110**
500 mF V 12	**100**
500 mF V 25	**200**
500 mF V 50	**240**
1000 mF V 15	**180**
1000 mF V 25	**250**
1000 mF V 40	**400**
1500 mF V 25	**400**
2000 mF V 18	**300**
2000 mF V 25	**350**
2000 mF V 50	**700**
2500 mF V 15	**400**
4000 mF V 15	**400**
4000 mF V 25	**450**
5000 mF V 25	**700**
10000 mF V 15	**900**
10000 mF V 25	**1000**

RADDRIZZATORI

TIPO	LIRE
B30-C250	**200**
B30-C300	**200**
B30-C450	**220**
B30-C750	**350**
B30-C1000	**400**
B40-C1000	**450**
B40-C2200	**700**
B40-C3200	**800**
B80-C1500	**500**
B80-C3200	**900**
B200-C1500	**600**
B400-C1500	**600**
B400-C1500	**700**
B400-C2200	**1100**
B420-C2200	**1600**
B40-C5000	**1100**
B100-C6000	**1600**
B60-C1000	**550**

ALIMENTATORI stabilizzati con protezione elettronica anticortocircuito, regolabili:
da 1 a 25 V e da 100 mA a 2 A — **L. 7.500**
da 1 a 25 V e da 100 mA a 5 A — **L. 9.500**
RIDUTTORI di tensione per auto da 6-7,5-9 V stabilizzati con 2N3055 per mangianastri e registratori di ogni marca — **L. 1.900**
ALIMENTATORI per marche Pason - Rodes - Lesa - Geloso - Philips - Irradiette - per mangiadischi - mangianastri - registratori 6-7,5 V (specificare il voltaggio) — **L. 1.900**
MOTORINI Lenco con regolatore di tensione — **L. 2.000**
TESTINE per registrazione e cancellazione per le marche Lesa - Geloso - Castelli - Philips - Europhon alla coppia — **L. 1.400**
MICROFONI tipo Philips per K7 e vari — **L. 1.800**
POTENZIOMETRI perno lungo 4 o 6 cm — **L. 160**
POTENZIOMETRI con interruttore — **L. 220**
POTENZIOMETRI micromignon con interruttore — **L. 220**

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE

600 mA primario 220 V secondario 6 V	**L. 900**
600 mA primario 220 V secondario 9 V	**L. 900**
600 mA primario 220 V secondario 12 V	**L. 900**
1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V	**L. 1.400**
1 A primario 220 V secondario 16 V	**L. 1.400**
2 A primario 220 V secondario 36 V	**L. 3.000**
3 A primario 220 V secondario 16 V	**L. 3.000**
3 A primario 220 V secondario 18 V	**L. 3.000**
3 A primario 220 V secondario 25 V	**L. 3.000**
4 A primario 220 V secondario 50 V	**L. 5.000**

O F F E R T A

RESISTENZE + STAGNO + TRIMMER + CONDENSATORI

Busta da 100 resistenze miste	**L. 500**
Busta da 10 trimmer valori misti	**L. 800**
Busta da 100 condensatori pF voltaggi vari	**L. 1.500**
Busta da 50 condensatori elet[illegible]	**L.** [illegible]
Busta da 100 condensatori elettrolitici	**L. 2.500**
Busta da 5 condensatori a vitone od a baionetta a 2 o 3 capacità a 350 V	**L. 1.200**
Busta da gr. 30 di stagno	**L. 170**
Rocchetto stagno da 1 Kg. al 63%	**L. 3.000**
Microrelais Siemens e Iskra a 4 scambi	**L. 1.300**
Microrelais Siemens e Iskra a 2 scambi	**L. 1.200**
Zoccoli per microrelais a 4 scambi	**L. 300**
Zoccoli per microrelais a 2 scambi	**L. 220**
Molle per microrelais per i due tipi	**L. 40**

S C R

1,5 A V 100	**500**
1,5 A V 200	**600**
3 A V 200	**900**
8 A V 200	**1100**
4,5 A V 400	**1200**
6,5 A V 400	**1400**
6,5 A V 600	**1600**
8 A V 400	**1500**
8 A V 600	**1800**
10 A V 400	**1700**
10 A V 600	**2000**
10 A V 800	**2500**
12 A V 800	**3000**
20 A V 1200	**3600**
25 A V 400	**3600**
25 A V 600	**6200**
55 A V 400	**7500**
55 A V 500	**8300**
90 A V 600	**18000**
6,5 A V 600	**1800**
8 A V 400	**1600**
8 A V 600	**2000**
10 A V 400	**1700**
10 A V 600	**2200**
15 A V 400	**3000**
15 A V 600	**3500**
25 A V 400	**14000**
25 A V 600	**18000**
40 A V 600	**38000**

TRIAC

3 A V 400	**900**
4,5 V A 400	**1200**
6,5 A V 400	**1500**

FEET

SE5246	**600**
SE5247	**600**
2N5248	**700**
BF244	**600**
BF245	**600**
2N3819	**600**
2N3020	**1000**
2N5248	**600**

ZENER

da 400 mW	**200**
da 1 W	**280**
da 4 W	**550**

CIRCUITI INTEGRATI

TIPO	LIRE
CA3048	**4200**
CA3052	**4300**
CA3055	**2700**
μA702	**800**
μA703	**900**
μA709	**550**
μA723	**900**
μA741	**700**
μA748	**800**
SN7400	**250**
SN7401	**400**
SN7402	**250**
SN7403	**400**
SN7404	**400**
SN7405	**400**
SN7407	**400**
SN7408	**500**
SN7410	**250**
SN7413	**600**
SN7420	**250**
SN74121	**950**
SN7430	**250**
SN7440	**250**
SN7441	**950**
SN74141	**950**
SN7443	**1300**
SN7444	**1400**
SN7447	**1300**
SN7450	**400**
SN7451	**400**
SN7473	**900**
SN7475	**900**
SN7490	**750**
SN7492	**1000**
SN7493	**1000**
SN7494	**1000**
SN7496	**2000**
SN74154	**2400**
SN76013	**1600**
TBA240	**2000**
TBA120	**1000**
TBA261	**1600**
TBA271	**500**
TBA800	**1600**
TAA263	**900**
TAA300	**1000**
TAA310	**1500**
TAA320	**800**
TAA350	**1600**
TAA435	**1600**
TAA611	**1000**
TAA611B	**1000**
TAA621	**1600**
TAA661B	**1600**
TAA700	**1700**
TAA691	**1500**
TAA775	**1600**
TAA861	**1600**
9020	**700**

UNIGIUNZIONI

2N1671	**1200**
2N2646	**700**
2N4870	**700**
2N4871	**700**

A T T E N Z I O N E:
Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini, si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente, città e C.A.P., in calce all'ordine.
Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.
Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pagina.

PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO:
a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.
b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

VALVOLE

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
EAA91	420	ECL86	650	EZ80	420	PL95	600	6AU8	600	EQ80	500
DY51	600	EF80	400	EZ81	420	PL504	1000	6AW6	600	9EA8	600
DY87	600	EF83	600	PABC80	500	PL83	700	6AW8	650	12BE	430
DY802	600	EF85	400	PC86	620	PL509	1600	6AM8	620	12BA	430
EAB80	500	EF86	600	PC88	700	PY81	450	6AN8	900	12AT6	500
EC86	650	EF93	400	PC92	500	PY82	470	6AL5	400	12AV6	420
EC88	700	EF94	400	PC93	650	PY83	600	6AX5	600	12DQ6	1000
EC92	500	EF97	650	PC900	670	PY88	600	6BA6	400	12AJ8	500
EC93	650	EF98	650	PCC84	600	PY500	1200	6BE6	400	17DQ6	1000
ECC81	600	EF183	450	PCC85	500	UBF89	600	6BQ7	600	25AX4	600
ECC82	500	EF184	450	PCC88	700	UCC85	520	6BQ6	1100	25DQ6	1050
ECC83	500	EL34	1200	PCC189	700	UCH81	600	6EB6	600	35D5	450
ECC84	550	EL36	1100	PCF80	600	UBC81	600	6EM5	550	35X4	420
ECC85	500	EL41	700	PCF82	600	UCL82	670	6CB6	430	50D5	420
ECC88	650	EL83	700	PCF86	720	UL41	800	6CF6	600	50B5	450
ECC189	700	EL84	600	PCF200	700	UL84	650	6CS6	500		
ECC808	700	EL90	500	PCF201	700	UY41	700	6EN7	600		
ECF80	600	EL95	550	PCF801	700	UY85	500	6SR5	750		
ECF82	600	EL504	1000	PCF802	700	1B3	530	6T8	500		
ECF83	600	EM84	650	PCH200	800	1X2B	600	6DE6	700		
ECH43	750	EM87	750	PCL82	650	5U4	600	6U6	650		
ECH81	520	EY51	600	PCL84	600	5X4	550	6AJ5	600		
ECH83	650	EY80	600	PCL805	700	5Y3	450	6CG7	530		
ECH84	700	EY81	420	PCL86	700	6X4	400	6CG8	600		
ECH200	700	EY82	450	PCL200	700	6AX4	550	6CG9	620		
ECL80	700	EY83	500	PFL200	800	6AF4	700	12CG7	550		
ECL82	700	EY86	600	PL36	1100	6AQ5	550	6DT6	530		
ECL84	600	EY87	600	PL81	800	6AT6	460	6DQ6	1000		
ECL85	650	EY88	600	PL84	600	6AU6	450	6BQ6	1100		

CONDENSATORI

8 mF V 350	110
16 mF V 350	200
32 mF V 350	300
50 mF V 350	300
100 mF V 350	450
25+25 V 350	400
32+32 V 350	400
50+50 V 350	500
100+100 V 350	800
200+100+50 +25 V 350	900

SEMICONDUTTORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
AC117K	300	AF136	200	BC153	180	BC430	450	BF236	230	2N456	700
AC121	200	AF137	200	BC154	180	BC595	200	BF237	230	2N482	230
AC122	200	AF139	380	BC157	200	BCY56	250	BF238	280	2N483	200
AC125	200	AF164	200	BC158	200	BCY58	250	BF254	300	2N526	300
AC126	200	AF166	200	BC159	200	BCY59	250	BF257	400	2N554	650
AC127	170	AF170	200	BC160	350	BCY71	300	BF258	400	2N696	350
AC128	170	AF171	200	BC161	380	BCY77	280	BF259	400	2N697	350
AC130	300	AF172	200	BC167	180	BCY78	280	BF261	300	2N706	250
AC132	170	AF178	400	BC168	180	BCY79	280	BF311	280	2N707	350
AC134	200	AF181	400	BC169	180	BD106	800	BF332	250	2N708	260
AC135	200	AF185	400	BC171	180	BD107	800	BF333	250	2N709	350
AC136	200	AF186	500	BC172	180	BD111	900	BF344	300	2N711	400
AC137	200	AF200	300	BC173	180	BD113	900	BF345	300	2N914	250
AC138	170	AF201	300	BC177	220	BD115	600	BF456	400	2N918	250
AC139	170	AF202	300	BC178	220	BD117	900	BF457	450	2N929	250
AC141	200	AF239	500	BC179	230	BD118	900	BF458	450	2N930	250
AC141K	260	AF240	550	BC181	200	BD124	900	BF459	500	2N1038	700
AC151	180	AF251	500	BC182	200	BD135	400	BFY50	400	2N1226	330
AC152	200	ACY17	400	BC183	200	BD136	400	BFY51	450	2N1304	340
AC153	200	ACY24	400	BC184	200	BD137	450	BFY52	400	2N1305	400
AC153K	300	ACY44	400	BC186	250	BD138	450	BFY56	400	2N1307	400
AC160	200	ASY26	400	BC187	250	BD139	500	BFY57	400	2N1308	400
AC162	200	ASY27	400	BC188	250	BD140	500	BFY64	400	2N1358	1000
AC170	170	ASY28	400	BC201	700	BD141	1500	BFY90	800	2N1565	400
AC171	170	ASY29	400	BC202	700	BD142	700	BFW16	1300	2N1566	400
AC172	300	ASY37	400	BC203	700	BD162	550	BFW30	1350	2N1613	250
AC178K	270	ASY46	400	BC204	200	BD163	550	BSX24	200	2N1711	280
AC179K	270	ASY48	400	BC205	200	BD221	500	BSX26	250	2N1890	400
AC180	200	ASY77	400	BC206	200	BD224	550	BFX17	1000	2N1893	400
AC180K	250	ASY80	400	BC207	180	BD216	700	BFX40	600	2N1924	400
AC181	200	ASY81	400	BC208	180	BY19	850	BFX41	600	2N1925	400
AC181K	250	ASY75	400	BC209	180	BY20	950	BFX84	600	2N1983	400
AC183	200	ASZ15	800	BC110	300	BF115	300	BFX89	800	2N1986	400
AC184	200	ASZ16	800	BC211	300	BF123	200	BU100	1300	2N1986	400
AC185	200	ASZ17	800	BC212	200	BF152	230	BU102	1700	2N1987	400
AC187	230	ASZ18	800	BC213	200	BF153	200	OC70	200	2N2048	450
AC188	230	AU106	1300	BC214	200	BF154	220	OC72	180	2N2160	700
AC187K	280	AU107	1000	BC225	180	BF155	400	OC74	180	2N2188	400
AC188K	280	AU108	1000	BC231	300	BF158	300	OC75	200	2N2218	350
AC190	180	AU110	1300	BC232	300	BF159	300	OC76	200	2N2219	350
AC191	180	AU111	1300	BC237	180	BF160	200	OC169	300	2N2222	300
AC192	180	AUY21	1400	BC238	180	BF161	400	OC170	300	2N2284	350
AC193	230	AUY22	1400	BC239	200	BF162	230	OC171	300	2N2904	300
AC194	230	AU35	1300	BC258	200	BF163	230	SFT214	800	2N2905	350
AC193K	280	AU37	1300	BC267	200	BF164	230	SFT226	330	2N2906	250
AC194K	280	BC107	170	BC268	200	BF166	400	SFT239	630	2N2907	300
AD142	550	BC108	170	BC269	200	BF167	300	SFT241	300	2N3019	500
AD143	550	BC109	180	BC270	200	BF173	330	SFT266	1200	2N3054	700
AD148	600	BC113	180	BC286	300	BF174	400	SFT268	1200	2N3055	700
AD149	550	BC114	180	BC287	300	BF176	200	SFT307	200	MJ3055	900
AD150	550	BC115	180	BC300	400	BF177	300	SFT308	200	2N3061	400
AD161	350	BC116	200	BC301	350	BF178	300	SFT316	220	2N3300	600
AD162	350	BC117	300	BC302	400	BF179	320	SFT320	220	2N3375	5500
AD262	400	BC118	170	BC303	350	BF180	500	SFT323	220	2N3391	200
AD263	450	BC119	220	BC307	200	BF181	500	SFT325	220	2N3442	1500
AF102	350	BC120	300	BC308	200	BF184	300	SFT337	240	2N3502	400
AF105	300	BC126	300	BC309	200	BF185	300	SFT352	200	2N3703	200
AF106	250	BC125	200	BC315	300	BF186	250	SFT353	200	2N3705	200
AF109	300	BC129	200	BC317	180	BF194	200	SFT367	300	2N3713	1800
AF114	280	BC130	200	BC318	180	BF195	200	SFT373	250	2N3731	1400
AF115	280	BC131	200	BC319	200	BF196	250	SFT377	250	2N3741	500
AF110	280	BC134	180	BC320	200	BF197	250	2N172	800	2N3771	1700
AF116	280	BC136	300	BC321	200	BF198	250	2N270	300	2N3772	2600
AF117	280	BC137	300	BC322	200	BF199	250	2N301	400	2N3773	3700
AF118	350	BC139	300	BC330	450	BF200	450	2N371	300	2N3855	200
AF121	300	BC140	300	BC340	350	BF207	300	2N395	250	2N3866	1300
AF124	300	BC142	300	BC360	350	BF213	500	2N396	250	2N3925	5000
AF125	300	BC143	350	BC361	380	BF222	250	2N398	300	2N4033	500
AF126	300	BC147	180	BC384	300	BF233	250	2N407	300		
AF127	250	BC148	180	BC395	200	BF234	250	2N409	350		
AF134	200	BC149	180	BC429	450	BF235	230	2N411	700		

UNA SOLUZIONE NUOVA, ATTESA, PER L'USO DELL'AUTORADIO

ENDANTENNA

E' una antenna brevettata nei principali paesi del mondo, che funziona su principi diversi da quelli delle antenne a stilo: é piccola, poco visibile, INTERNA riparata dalle intemperie e da manomissioni di estranei; di durata illimitata, rende più di qualunque stilo, anche di 2 m e costa meno. Sempre pronta all'uso, senza noiose operazioni di estrazione e ritiro.

Si monta all'interno del parabrezza; solo per vetture con motore posteriore. Contrassegno L. 2.900 + spese postali; anticipate L. 3.100 nette.

Sugli stessi principi, sono inoltre disponibili le seguenti versioni:

ENDANTENNA-PORTABOLLO: serve anche da portabollo; sul barabrezza; motore posteriore. L. 3.300 + s.p.

ENDANTENNA P2: per auto con motore anteriore; montagg. sul lunotto posteriore. L. 3.900 + s.p.

ENDYNAUTO CON CESTELLO portaradio: trasforma qualunque portabile in autoradio, senz'alcuna manomissione; sul parabrezza, per motore post. L. 2.900 + s.p.

ENDYNAUTO senza cestello: L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 1m: per grossi portatili a transistors; L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 3m: come Endynauto, ma da montare sul lunotto posto per auto con motore anteriore.

ALIMENTATORI dalla c.a. per portatili a 4,5 - 6 oppure 9 V (precisare). Ingresso 220 V; L. 2.200 + s.p.

A richiesta, ampia documentazione gratuita per ogni dispositivo.

MICRON - C.so MATTEOTTI 147/S - 14100 ASTI - TEL. 2757
TEL. 2757

Cercansi Concessionari per tutte le Province

Centinaia di progetti sempre attuali nei numeri già pubblicati di

Radio Elettronica

Tutti possono richiedere i numeri arretrati di Radio Elettronica, inviando l'importo di lire 500 (per ogni numero ordinato) anticipatamente anche in francobolli, a Etas Kompass, Radio Elettronica, via Mantegna 4, 20154 Milano.

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO UN AVVENIRE BRILLANTE

c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una CARRIERA splendida
ingegneria CIVILE - ingegneria MECCANICA

un TITOLO ambito
ingegneria ELETTROTECNICA - ingegneria INDUSTRIALE

un FUTURO ricco di soddisfazioni
ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA

LAUREA DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA
Matematica - Scienze Economia - Lingue, ecc.

RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA
in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-2-1963

Per informazioni e consigli senza impegno scriveteci oggi stesso

BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.
Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

Ricevitore + amplificatore telefonico

Semplicità, estetica, efficienza: queste le caratteristiche di un apparecchio di concezione professionale.

TAM TAM

Di radioline, in casa non c'è n'è mai abbastanza, e costruirne una in più non vi darà certo fastidio, specie se consideriamo che non stiamo preparandoci a costruire un ricevitorino qualunque, ma un amplificatore telefonico che, come diremmo quasi additivo extra, funziona ottimamente anche come radio per le onde medie.

Nel caso del Tam-Tam, abbiamo ritenuto di presentare un oggetto la cui estetica lo farà degnamente figurare non solo fra i più sofisticati soprammobili di linea moderna, ma fra i più ambiti oggetti regalo per le feste oramai incombenti.

La radiolina non rappresenta una novità, di certo, ma l'accoppiamento felice con un amplificatore telefonico rende il nostro Tam-tam un oggetto utile e decisamente fuori del comune.

Vorremmo infatti attirare l'attenzione sull'estrema utilità degli amplificatori telefonici, di uso così frequente negli uffici ma che, dato il loro costo usualmente elevato, di rado fanno bella mostra nelle abitazioni private. Eleganti lo sono difficilmente: di solito si tratta di brutti cosi neri, grigi, dall'aspetto sinistro e poco rassicurante.

L'estetica del Tam-Tam è tale da farlo apparire un oggetto di pregio posato accanto al telefono, e solo il cavetto di collegamento tra-

dirà, per gli occhi dei più esperti, la sua duplice funzione.

E' infatti un oggetto che non mancherà di entrare nell'uso comune a casa vostra: quante volte vi è capitato che, mentre uno parla al telefono, un familiare, un interessato alla conversazione, accanto a voi domandi ansiosamente: — allora, che dice? — Questa domanda diventa superata, con il Tam-Tam, anzi, uno degli aspetti più interessanti del suo uso, è che l'ascolto della conversazione telefonica può avvenire anche in un altro locale, a ragionevole distanza.

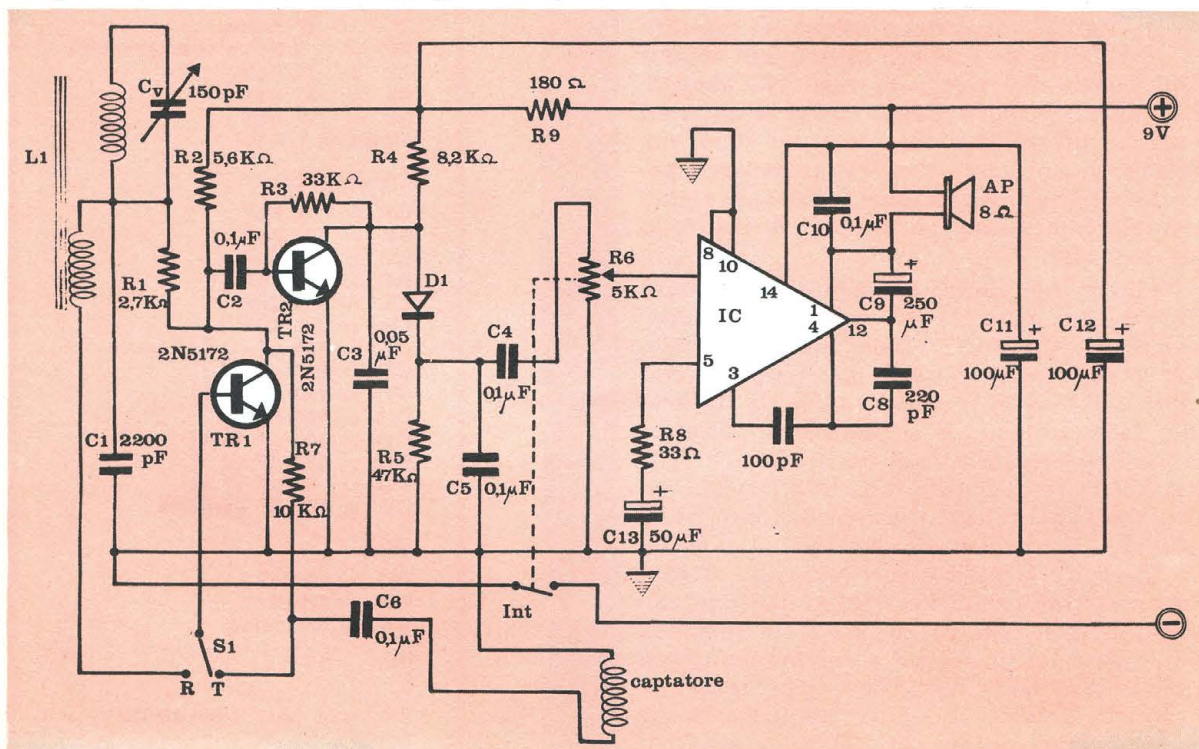
Il captatore telefonico non ha bisogno di essere introdotto all'interno del telefono: basterà fissarlo, a pressione, all'involucro esterno, scegliendo la posizione dalla quale giungono più forti i segnali.

Il piccolo deviatore a slitta vi consentirà un inserimento immediato dell'Amplificatore Telefonico, ed il volume della conversazione ascoltata in altoparlante potrà essere variato a piacere, in modo da poter rendere intelligibili anche conversazioni deboli e lontane, come non di rado ci capita di dover ascoltare.

ANALISI DEL CIRCUITO

Lo schema generale dell'apparecchio è illustrato in figura. Esso realizza con pochi componenti, ben scelti, ambedue le funzioni dette prima di ricevitore radio per l'ascolto delle trasmissioni radiofoniche in onde medie e di amplificatore telefonico.

Consideriamo il circuito, evidenziando dapprima alcuni dei suoi componenti caratteristici. A sinistra, guardando lo schema, notiamo il gruppo alta frequenza costituito dalla bobina e dal condensatore variabile di sintonia. A destra appare il circuito integrato, disegnato con il caratteristico triangolo d'amplificazione, e appresso l'altoparlante per l'ascolto.

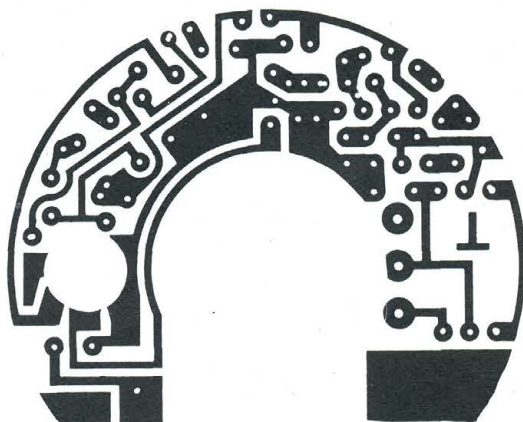
In basso, illustrato come un induttore, il captatore telefonico che serve a portare in circuito le variazioni del campo elettromagnetico in bassa frequenza prodotto nelle bobinette del telefono quando questo è in funzionamento. Particolare importanza assume anche nel circuito il deviatore (una via, due posizioni) S1: è con esso che si comanda l'intero apparato quando si voglia passare dalla posizione R (radioricezione) alla posizione T (telefono) per l'ascolto con maggiore potenza delle comunicazioni via filo.

Schema elettrico generale del Tam-Tam.

Altrettanto, con poche variazioni degne di nota, avviene il funzionamento teorico d'amplificazione dei segnali telefonici. Nel captatore, posto presso la bobina del telefono, sorgono come è altrove specificato delle deboli tensioni variabili.

Se il deviatore S1 è in posizione T, queste variazioni (direttamente corrispondenti alla voce che « scorre » nel filo) interessano la base del transistor TR1, quindi la base di TR2, il diodo D1, il piedino 7 dell'integrato, i circuiti interni di questo, infine l'altoparlante. L'amplificazione è in realtà così forte che basta il più modesto sussurro nell'apparecchio telefonico per scatenare molti watt in altoparlante. E' bene, ad evitare fastidiosi possibili reazioni con il microfono della cornetta telefonica, tenere basso il volume. Al potenziometro di volume è connesso anche (vedi la linea tratteggiata) l'interruttore generale di alimentazione. Questa è assicurata da una pila a secco da 9 V: l'assorbimento, dato l'uso dell'integrato, è scarso e un solo elemento dura tranquillamente per moltissime ore di funzionamento anche continuo.

LO SCHEMA IN DETTAGLIO

Sostanzialmente dunque il circuito generale è quello di un radioricevitore che ha la possibilità, tramite una commutazione, di ospitare ed amplificare altri segnali oltre quelli captati dalla bobina di sintonia. Per via della particolare posizione dell'ingresso scelto in circuito, i segnali provenienti dal captatore sono modulabili in ampiezza attraverso il comando potenziometrico di regolazione volume, lo stesso naturalmente usato anche per il controllo volume radio.

Vediamo più dettagliatamente ora l'intero circuito. Per quanto riguarda la radio (deviatore S1 in posizione R) i segnali captati dalla bobina con nucleo classico in ferrite vengono scelti, a livello di frequenza (cioè di stazione che trasmette) con il condensatore variabile Cv ed immessi sulla base del transistor TR1. Dal collettore di questo, via via attraverso gli altri stadi costituiti dai gruppi di componenti relativi al secondo transistor TR2 ed al diodo D1, i segnali ormai rivelati giungono ai capi del condensatore C5. Per mezzo del potenziometro R6 una parte del segnale viene immessa nel circuito integrato che, a cascata, amplifica ottimamente senza distorsioni apprezzabili sino in uscita ove è collegato l'altoparlante. Le stazioni radio, con più che sufficiente selettività si ascoltano a forte potenza.

Traccia al naturale della basetta, vista dal lato rame.

COMPONENTI

Resistenze

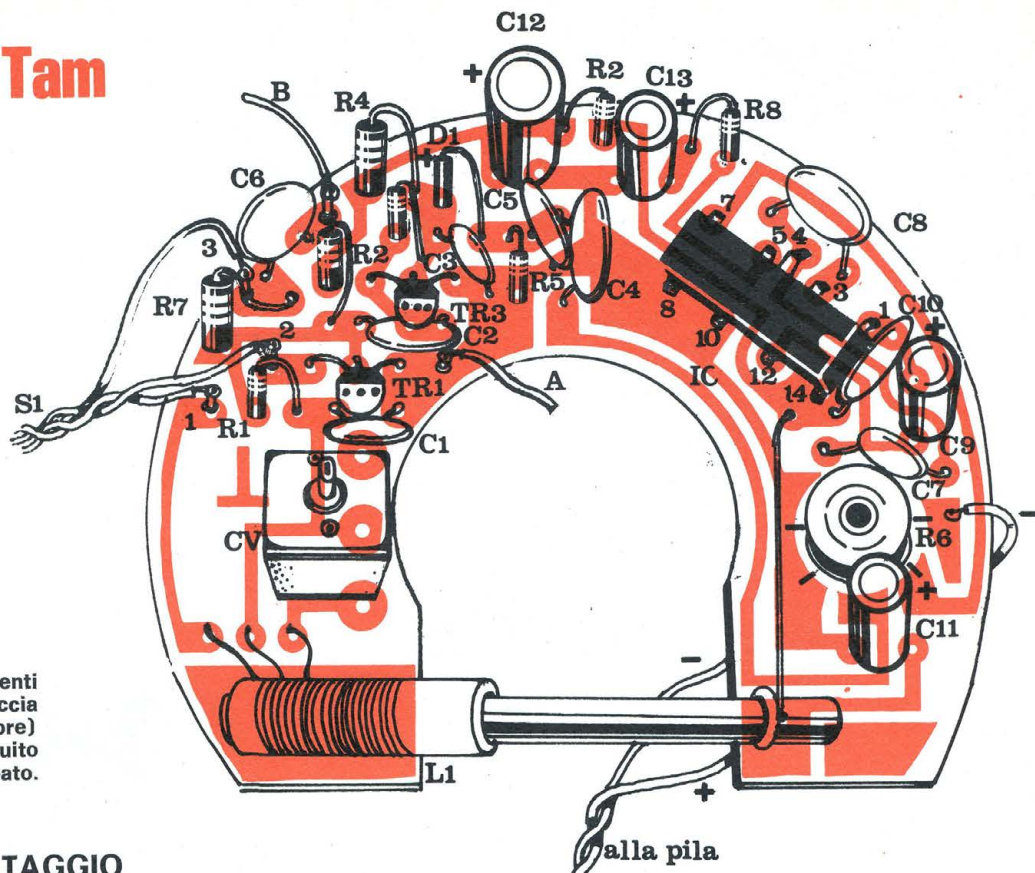
R1 = 2,7 Kohm
R2 = 5,6 Kohm
R3 = 33 Kohm
R4 = 8,2 Kohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 5 Kohm potenziometro
R7 = 10 Kohm
R8 = 33 ohm
R9 = 180 ohm
(tutte da 1/4 W)

Condensatori

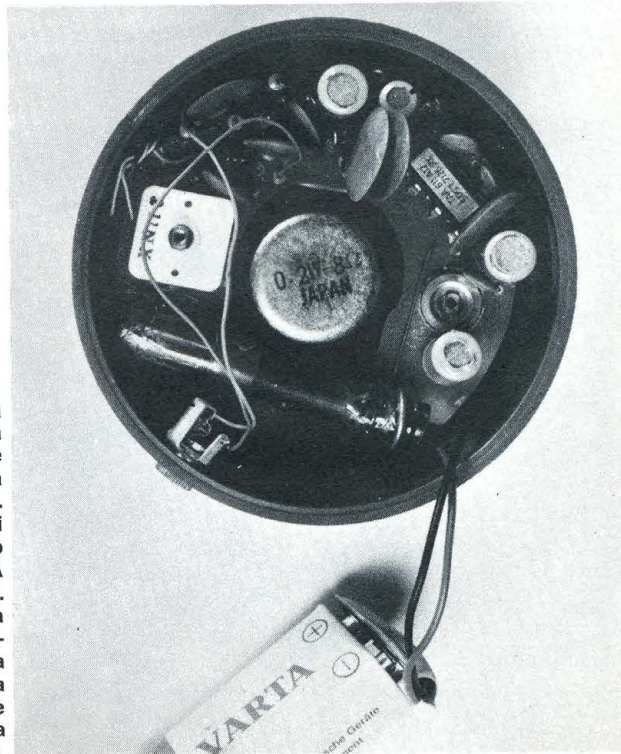
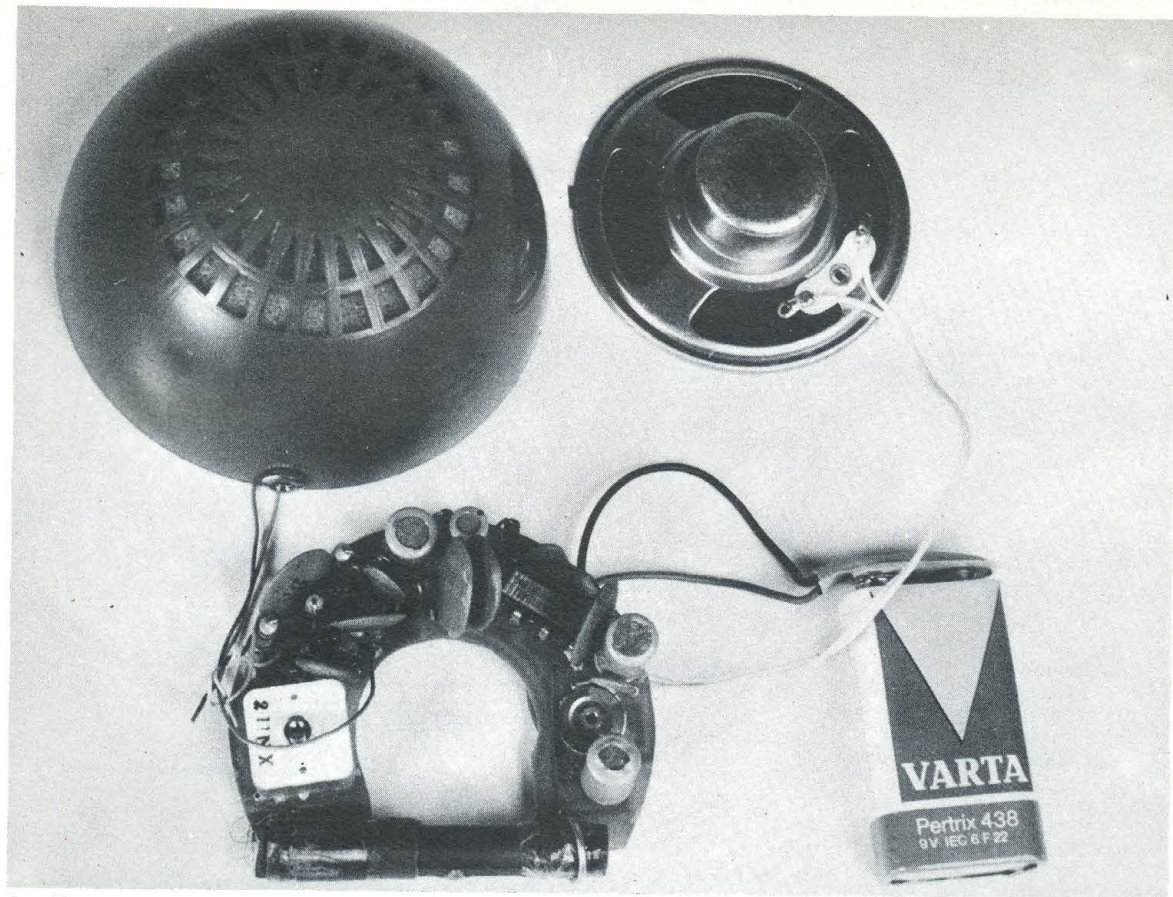
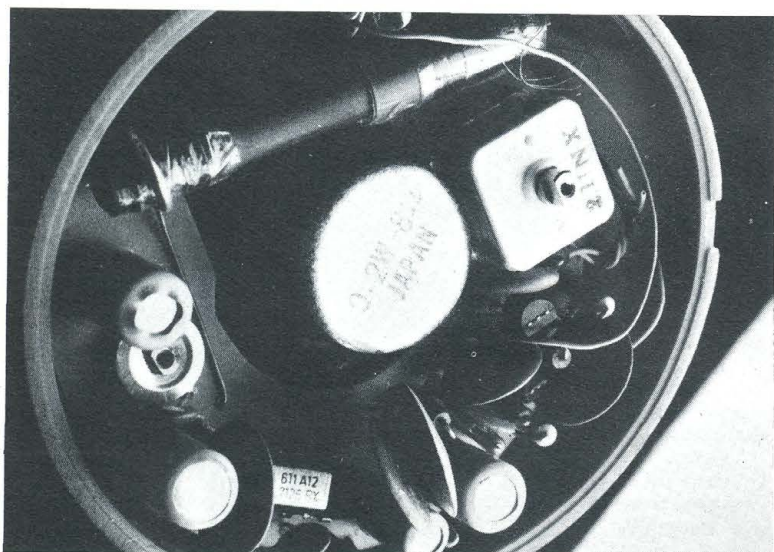
C1 = 2,2 KpF
C2 = 100 KpF
C3 = 50 KpF
C4 = 100 KpF
C5 = 100 KpF
C6 = 100 KpF
C7 = 100 pF
C8 = 220 pF
C9 = 250 µF 12 Vl
C10 = 100 KpF
C11 = 100 µF 12 Vl
C12 = 100 µF 12 Vl
C13 = 50 µF 12 Vl
CV = 150 pF variabile

Varie

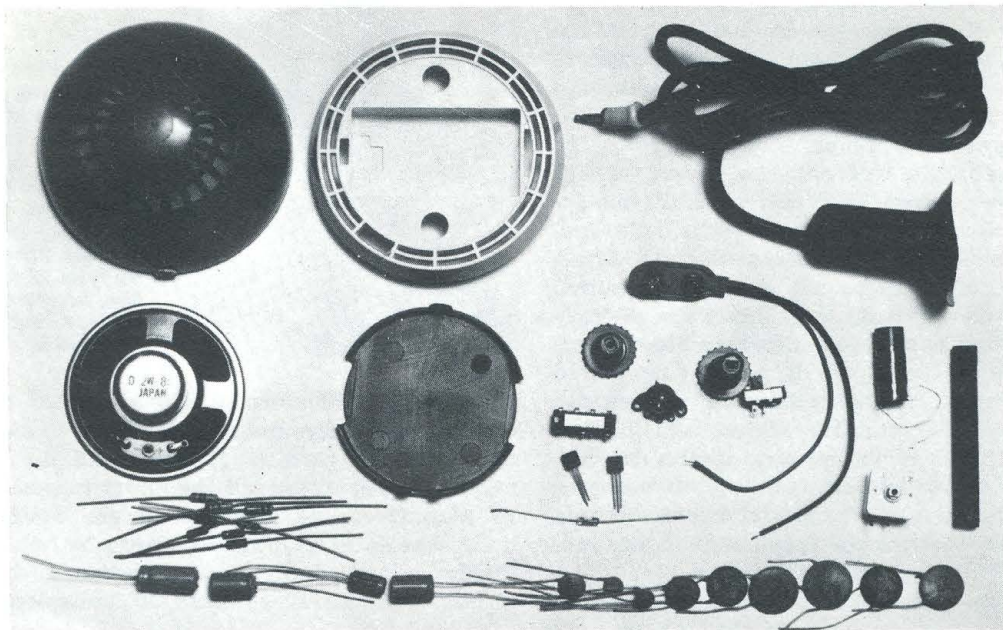
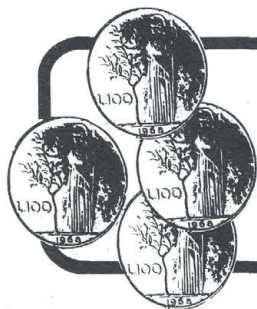
TR1 = 2N 5172
TR2 = 2N 5172
D1 = RD1 2716
L1 = bobina di sintonia
IC = TAA 611A SGS
SI = deviatore 1 via
AP = 8 ohm altoparlante
Aliment. = 9V

Componenti e traccia (in colore) del circuito stampato.

IL MONTAGGIO

Vediamo ora come si deve eseguire il montaggio, che è stato razionalmente studiato per ottenere rapidità di esecuzione e sicurezza di funzionamento. Per quanto riguarda i componenti si faccia riferimento all'elenco generale: non appare nessuna indicazione circa il captatore telefonico, ma come si è detto, data la complessità di costruzione ad ingombro ridotto e la possibilità di reperire facilmente il commercio bobine semplicemente già fatte a basso prezzo, si è ritenuto di dover soprassedere dal fornire indicazioni precise in merito. Poiché infine tutto il materiale di questo progetto, già collaudato industrialmente, è fornibile in scatola di montaggio, si è pensato di allegare anche il captatore già bell'e fatto.

La basetta già montata nel contenitore di plastica colorata. A destra si nota l'integrato TAA 611 A della SGS. La pila trova posto tranquillamente sopra la basetta e viene racchiusa nel contenitore.

I collegamenti fuori la basetta sono di immediata esecuzione: due connessioni per l'altoparlante, altrettante per lo spinotto del captatore, per la boccola, per la pila d'alimentazione.

Un'immagine dell'apparecchio già costruito: al centro l'elettromagnete dell'altoparlante, in alto la bobina con il nucleo di ferrite e subito sotto il condensatore variabile di sintonia.

Come si vede dai disegni e dalle illustrazioni, il circuito trova posto su di una basetta stampata, abbastanza piccola, che per via del mobiletto in polivinicloruro rosso di forma rotonda, ha una forma particolare a ferro di cavallo. Il lettore può innanzitutto disegnare il circuito stampato ricopiandolo dal disegno che qui in nero in queste pagine appare e quindi riportarlo con uno dei metodi noti (vedi anche il fascicolo di questo mensile pubblicato a novembre) su di una base di plastica isolante adatta per forma, natura e dimensioni. Va molto bene la vetronite, ma non è necessaria data la frequenza

Tam Tam

Panoramica dei componenti la scatola di montaggio del Tam-Tam. A destra in alto appare il captatore magnetico per l'uso dell'insieme come amplificatore telefonico. La basetta stampata (che non appare in questa immagine) è pure compresa nel kit.

L'apparecchio viene venduto in scatola di montaggio. Il kit, comprensivo di tutti i componenti (basetta e captatore inclusi) costa Lire 11.000. Le richieste devono essere inoltrate a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

di lavoro del circuito. Scelti i componenti (si faccia attenzione alle resistenze da scegliere tutte da un quarto di watt per le dimensioni) si procede al montaggio iniziando proprio dalle saldature dei resistori. Poi sarà opportuno fissare i condensatori: tra questi particolare attenzione va rivolta a quelli di tipo elettrolitico che presentano una determinata polarità sulle armature. Infine si collegano i transistor e quindi l'integrato: questi sono i componenti più delicati e vanno trattati con la massima cura evitando surriscaldamenti inutili con il saldatore. Dopo aver montato i componenti sulla basetta (sarà certo d'aiuto il disegno generale ove appaiono dettagliatamente i vari componenti) questa sarà fissata sopra la piastrina bianca del mobiletto.

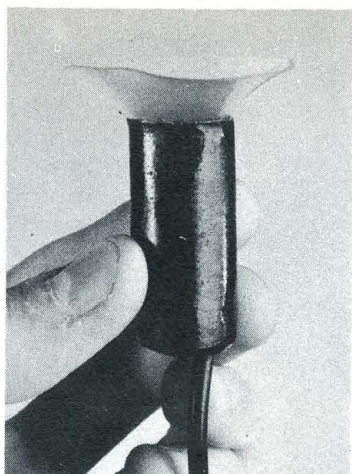
Se il lettore procede liberamente ad un montaggio proprio, dovrà predisporre un contenitore adatto che possa contenere anche la bobina e gli alberini di comando del condensatore variabile di sintonia e del potenziometro di volume che ha in sè anche l'interruttore generale.

Comunque è necessario fare molta attenzione per i collegamenti della bobina di alta frequenza che è fatta (ne potrebbe essere altrimenti fatta date le dimensioni) con filo di rame molto sottile.

Dalla basetta partono alcuni collegamenti: essi sono ordinatamente quelli necessari per l'alimentazione, quelli per la presa jack (femmina) che accoglie lo spinotto del captatore telefonico; quelli del commutatore deviatore S1 che serve a scegliere praticamente l'uso dell'apparecchio. Infine ci sono i collegamenti dell'altoparlante.

IL CAPTATORE

L'elemento che assicura l'ascolto dei segnali telefonici, denominato captatore, è costituito da una bobina di molte spire, sottilisisme, avvolte su di un materiale che non presenti apprezzabili perdite alla frequenza delle comunicazioni via filo. Il principio di funzionamento è basato sulla legge generale delle induzioni elettromagnetiche. Come è a tutti noto, in ogni apparecchio telefonico, c'è una bobina nella quale scorrono correnti variabili che sono il corrispettivo elettrico diretto della conversazione che via filo si sta svolgendo. Attorno alla bobina nasce un campo magnetico (variabile con la stessa frequenza) che normalmente si disperde senza interesse alcuno nell'aria. Supponiamo ora di porre (attraverso una ventosa si ottiene facilmente un contatto meccanicamente stabile) vicino alla bobina detta un'altra bobina, appunto quella del captatore. La variazione del campo elettromagnetico determina nelle spire del captatore una forza elettromotrice che fedelissimamente rappresenta proprio la conversazione.

La bobina può essere costruita facilmente con almeno 500 spire di filo sottile di rame elettrolitico: è diremmo obbligatorio usare piccoli diametri (ordine di grandezza 0,1 - 0,2 mm) per non avere poi ingombri impossibili. In commercio ne esistono di già costruite: nella scatola di montaggio offerta la bobina è fornita completa di ventosa d'attacco, di filo di collegamento, di spinotto di connesione.

Il captatore, che viene incluso già costruito nel kit, è di piccole dimensioni: esso è fornito di una ventosa per una perfetta adesione alla superficie dell'apparecchio telefonico.

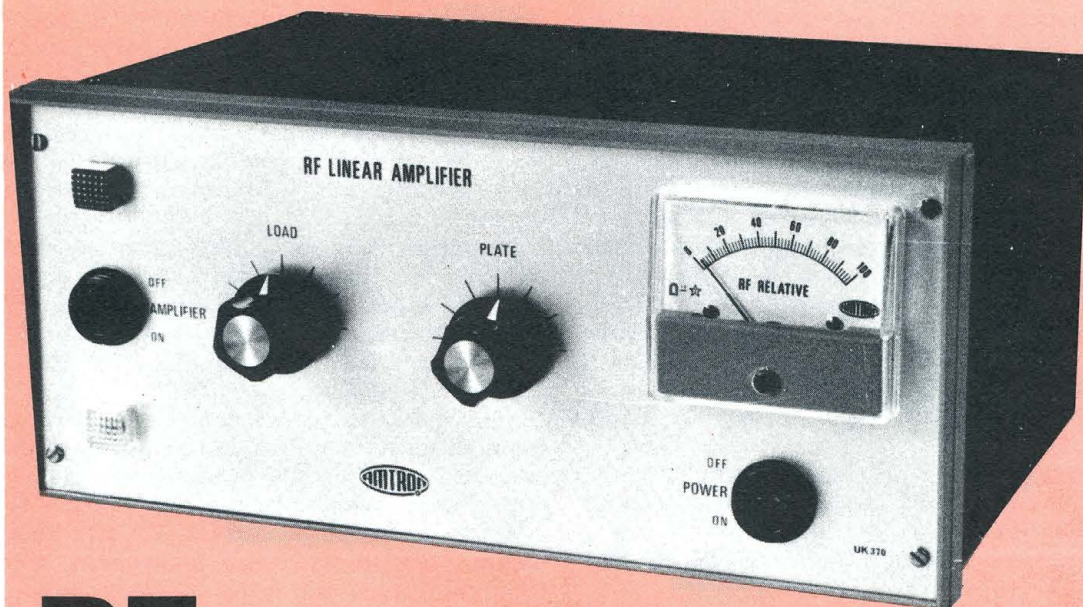
CONSIDERAZIONI FINALI

Nella scatola di montaggio, preparata per una rapida immediata esecuzione pratica (è già fatta la basetta stampata!) vi sono tutti i componenti che sono necessari. In più è previsto il mobiletto. L'altoparlante, il deviatore, la bobina sono forniti di dimensioni tali da essere appunto compatibili con il detto mobiletto.

La scatola di plastica rossa e nera, molto elegante, compatta, resistente può essere posta presso il telefono quando si voglia ascoltare ad alto volume le conversazioni; può essere utilizzata come ricevitore portatile in casa, in macchina, quando si desidera ascoltare le trasmissioni radio. E' necessario soltanto agire sul deviatore S1.

Effettuato il montaggio l'appassionato di radioelettronica sarà piacevolmente sorpreso: non ci sono necessità particolari di taratura o di collaudo. Nessuna complicazione: tutte le operazioni supplementari si riducono ad un accurato controllo della polarità della pila di alimentazione.

Dopo, a piacere, avremo un perfetto ricevitore sensibile, selettivo, sufficientemente potente oppure uno straordinario amplificatore per il nostro apparecchio telefonico.

Il Tam-Tam completamente finito: un apparecchio pratico, molto elegante, estremamente funzionale.

RF LINEARE

Amplificatore lineare di potenza per qualunque trasmettitore da 27 a 30 MHz. Utile per le bande cittadina e radiantistica.

Gli amplificatori cosiddetti « lineari » sono espressamente previsti in campo radiotecnico per migliorare le prestazioni dei ricetrasmettitori aumentandone sensibilmente la potenza di uscita con una risposta per di più « lineare » quanto a corrispondenza di potenza di pilotaggio e di potenza resa.

In altre parole, il rapporto tra queste due potenze rimane costante per una vasta gamma di valori.

Ne consegue che se si pilota, ad esempio, l'amplificatore « lineare » con un trasmettitore « modulato in ampiezza » (AM), le variazioni di potenza di uscita vengono seguite con buona « fedeltà » dall'apparato che le amplifica semplicemente con un fattore di amplificazione costante.

La potenza di uscita resta così notevolmente amplificata e la modulazione efficacemente e « linearmente » riprodotta.

Uno dei vantaggi più evidenti dell'impiego degli amplificatori « lineari » sta quindi nel fatto che non è necessario modulare di ampiezza lo stadio di amplificazione interposto fra ricetrasmettitore e antenna, con tutti gli inconvenienti e gli oneri di un ulteriore amplificatore di potenza adeguata di bassa frequenza (pari cioè alla metà di quella fornita all'amplificatore finale dall'alimentatore anodico).

Così come concepito l'amplificatore « lineare » può inoltre venire progettato come un apparato a sé, del tutto indipendente dalle caratteristiche del ricetrasmettitore che gli verrà collegato all'ingresso.

Se quest'ultimo fornirà una potenza ad esempio di 1 W, l'amplificatore ne permetterà circa 15 in uscita.

Se l'ingresso sarà invece di 2 W l'amplificatore permetterà la stessa amplificazione di potenza e cioè 30 W circa di uscita.

Facciamo notare che un fattore di amplificazione di 15 si fa notevolmente sentire ai fini del miglioramento delle condizioni della comunicazione radio. Il segnale che potrà pervenire, a parità di condizioni (cioè antenne, propagazione ecc.) in ingresso al ricevitore del corrispondente, diverrà in pratica 4 volte più elevato permettendo così una efficace difesa dal rumore di fondo e dai disturbi locali.

Sarà quindi più semplice con una adeguata

amplificazione di potenza, come quella permessa dal lineare realizzare più facilmente radio collegamenti in Dx (cioè a grande distanza anche oltre il limite di portata ottica delle radioonde) o superare gli impedimenti dovuti ad ostacoli naturali (difficile posizione di antenne ecc.).

La versatilità dell'Amplificatore Lineare UK 370 è inoltre sottolineata dalla commutazione automatica della connessione di antenna, particolare questo che rende appunto possibile l'impiego anche con i normali ricetrasmettitori « transceiver » della banda 27 ÷ 30 MHz.

Con la commutazione del tasto di trasmissione del microfono (comando P.T.T. o « Push to talk », letteralmente « premi per parlare »), il ricetrasmettitore eroga potenza a Radiofrequenza.

Questa alimenta sia l'ingresso dell'amplificatore (vedi schema di figura) che un relé di comando RL1.

Questo a sua volta, fa azionare il relé RL2 che:

— effettua le opportune commutazioni di antenna;

— dà o meno alimentazione anodica all'amplificatore.

In tal modo il ricetrasmettitore rimane direttamente collegato all'antenna in fase di ricezione ed è invece in serie all'amplificatore « lineare » nella fase di trasmissione.

L'impiego pratico di questo amplificatore è adattabile a varie esigenze.

Esaminiamo alcuni dei casi più comuni nella pratica radiantistica e di tutti i giorni.

LE CARATTERISTICHE

Gamma di lavoro:	**27 ÷ 30 MHz**
Amplificazione tipica di potenza:	**15**
Tipo dell'amplificatore monostadio:	**griglia a massa (grid-grounded)**
Potenza minima di comando per la commutazione di antenna:	**< 1,5 WRF**
Potenza massima di pilotaggio in ingresso:	**3 WRF**
Potenza massima erogabile con continuità:	**30 WRF**
Potenza tipica di uscita in funzionamento intermittente con modulazione di ampiezza:	**35 W**
Impedenza di ingresso ed uscita:	**52 Ω**
Rapporto di onda stazionaria misurabile con carico fittizio:	**< 1 : 1,5**
Tubo amplificatore impiegato:	**EL 509**
Diodi impiegati:	**3x1N914 4x10D8 - 10D1**
Alimentazione:	**117/125 - 220/240 Vc.a. - 50/60 Hz**

L'amplificatore lineare UK 370 può infatti venire impiegato:

A) Per aumentare sensibilmente la potenza di uscita e quindi la portata pratica dei ricetrasmettitori operanti sul canale 1 della banda CB dei 27 MHz che vengono destinati all'impiego come stazioni fisse presso i Circoli Nautici o Sezioni della Lega Navale per i collegamenti relativi alla « Salvaguardia della vita umana in mare ».

In questo caso un ricetrasmettitore di nominali 5 W « input » di alimentazione di uscita e 3 W circa di uscita effettiva a Radio-Frequenza permetterà, pilotando l'Amplificatore UK 370, un'uscita massima effettiva verso la linea di antenna di circa 40 W.

B) Per aumentare convenientemente la potenza di uscita e quindi la portata di ricetrasmettitori o anche solo trasmettitori radiantistici a Modulazione di Ampiezza (AM).

Per la realizzazione dell'UK 370 si è decisamente preferito ricorrere all'impiego di un tubo elettronico per tutta una serie di considerazioni che ci permettiamo di discutere in dettaglio.

La EL 509 è infatti un tubo normalmente previsto con ben 12 W di filamento nell'impiego tipicamente a regime impulsivo degli stadi finali di riga dei televisori a forte angolo di scansione.

L'impiego di un solo tubo elettronico in un circuito monostadio permette un minimo di comandi ed un circuito praticamente autoprotetto contro disadattamenti accidentali di carico. Un circuito di simili prestazioni realizzato a transistori risulterebbe di costo decisamente superiore e notevolmente più complesso sia come circuito che come regolazione di messa a punto.

Va notato che una facile e corretta regolazione della sintonia dello stadio di accordo di placca, oltre che permettere « l'ottimo » di adattamento di impedenza, permette anche una sintonia adeguata sulla frequenza di lavoro via via prescelta con l'eliminazione conseguente di ogni frequenza spuria suscettibile di causare TVI (Television Interference) cioè interferenza negli apparati televisivi operanti nelle vicinanze dell'antenna emittente.

La regolazione degli stadi finali dei trasmettitori a transistori è invece molto più critica.

Ne consegue che non conviene con più stadi di amplificazione a larga banda e sintonia fissa di difficile regolazione e messa a punto; tali stadi hanno la tendenza a emettere in ogni caso con facilità una certa quantità di frequenze spurie.

Anche per questo motivo la realizzazione dell'UK 370 con tubo EL 509 risulta molto più agevole, pratica e sicura.

ANALISI DEL CIRCUITO

Fig. 1 - Schema elettrico generale dell'amplificatore.

In figura è riportato lo schema elettrico dell'amplificatore. Come si può notare il tubo elettronico a pentodo EL 509 (V 1) è impiegato come triodo con griglia a massa (grid-grounded amplifier).

Allo scopo griglia controllo, griglia schermo e soppressore sono collegati fra loro come un elettrodo unico e connessi a massa.

Questo tipo di disposizione permette di eliminare ogni precauzione per la separazione del lato ingresso ed uscita dell'amplificatore dato l'effetto schermante degli elettrodi di griglia collegati a massa.

La ridotta impedenza del collegamento catodico consente inoltre un buon adattamento di impedenza con il ricetrasmettitore pilota.

Vale la pena di ricordare, inoltre, che questa disposizione circuitale fa sì che agli effetti della potenza di uscita venga recuperata ed utilizzata anche buona parte della potenza pilota di ingresso.

Questa disposizione circuitale inoltre semplifica le connessioni di alimentazione anodica.

Il catodo è collegato alla polarità negativa di massa tramite un circuito di accordo a larga banda costituito dalla induttanza L1 e dal condensatore semifisso CV1; questo circuito rimane smorzato dalla bassa impedenza (52 ÷ ÷ 75 Ω) del circuito di uscita del pilota.

L'accoppiamento viene realizzato tramite un condensatore da 22 nF (C3) che connette il polo caldo del connettore coassiale INPUT al catodo del tubo amplificatore.

Il collegamento viene effettuato tramite cavetto coassiale da 52 Ω di impedenza caratteristica ed i contatti di scambio del relé RL2 che permette:

— a riposo, in mancanza di eccitazione a radiofrequenza, di connettere direttamente il polo del bocchettone INPUT al corrispondente del bocchettone coassiale OUTPUT.

— a lavoro, in presenza di eccitazione con radiofrequenza in ingresso, di connettere il bocchettone coassiale INPUT al catodo dell'amplificatore ed il bocchettone coassiale OUTPUT al circuito di uscita dell'amplificatore.

Un terzo contatto chiude inoltre il circuito di alimentazione anodica dell'amplificatore.

Il relé RL2 agisce come un servorelé e viene comandato dalla chiusura di un contatto del relé di alta sensibilità RL1; viene infatti così chiuso il circuito della alimentazione di RL2 ottenuta dai 6 V della tensione di filamento del tubo EL 509 tramite il diodo 10 D1 ed un condensatore elettrolitico da 220 µF (C9).

I collegamenti al relé RL2 vanno particolarmente curati, come indicato nelle figure inerenti al montaggio, per ottenere una buona commutazione a radiofrequenza ed un minimo di Rapporto di Onda Stazionaria (R.O.S.).

Il relé RL1 viene eccitato dalla radiofrequenza di ingresso tramite due diodi 1N914 alimentati da un condensatore di 18 pF (C1) e disposti in circuito duplicatore di tensione. La tensione rettificata viene filtrata da un condensatore da 10 µF (C2).

Vediamo ora il circuito anodico del tubo amplificatore. Esso è alimentato in parallelo con separazione quindi della componente continua dalla radiofrequenza tramite una impedenza di alimentazione (L2) ed un condensatore di accoppiamento da 4,7 nF 3KV (C6).

Detto condensatore alimenta il circuito di sintonia del Pi-greco finale composto dal condensatore variabile CV2 della bobina L3 e dal condensatore variabile CV3.

Collegato al bocchettone coassiale OUTPUT con un debole accoppiamento realizzato con un condensatore di soli 2,2 pF (C7) è il circuito di misura della potenza di uscita. In pratica si effettua una misura di tensione ai capi del carico di antenna.

Il diodo 1N914 rettifica infatti la radiofrequenza che viene poi filtrata dal potenziometro semifisso di taratura da 470 kΩ (P1) e dal condensatore da 10 nF (C8); segue lo strumento da 1 mA con la scala graduata da 0 a 100.

Resta da dire solo qualche parola sulla alimentazione che è realizzata in modo semplice e funzionale.

Un trasformatore di alimentazione, opportunamente dimensionato, è dotato di due sezioni di primario eguali da montare fra loro in parallelo con opportune connessioni per i 117/125 V di rete ed in serie fra loro per i 220/240 V.

Entrambe le lampade spia vengono alimentate da due resistori di caduta R1 e R2 da 27 Ω collegati alla tensione 6,3 V 2A del filamento della EL 509.

La tensione anodica viene ricavata da un avvolgimento a parte di alta tensione del trasformatore che fornisce 340 V efficaci.

Con questa tensione viene alimentato un circuito a ponte costituito da quattro diodi 10 D8.

Gli impulsi eventuali (transistori) sovrapposti ai 340 V alternati vengono filtrati da 2 condensatori da 4,7 nF (C10 e C11) mentre l'uscita del ponte è filtrata da due condensatori elettrolitici da 100 µF (C12 e C13) fra di loro disposti in serie.

Un resistore da 150 kΩ (R3) permette la scarica dei condensatori quando la tensione è interrotta dal relé RL2.

IL MONTAGGIO

La serigrafia del circuito è esemplare e permette la corretta collocazione di ogni componente con facilità e senza possibilità di errori, se appena si agisca con un minimo di attenzione:

— per la polarità dei condensatori elettrolitici;

— per la polarità dei diodi.

I terminali vanno saldati con cura al circuito stampato senza eccedere nel riscaldamento delle piste del circuito.

Le saldature al relé RL2 verranno in seguito realizzate secondo quanto indicato in fig. 11 e cercando di realizzare dei collegamenti corti e ben disposti tenuto conto della necessità di accostare, nel corso del montaggio, in modo pratico il pannello posteriore.

Eseguite le saldature varrà la pena di verificarle con cura e solo successivamente tagliare i terminali dei componenti a livello della piastra.

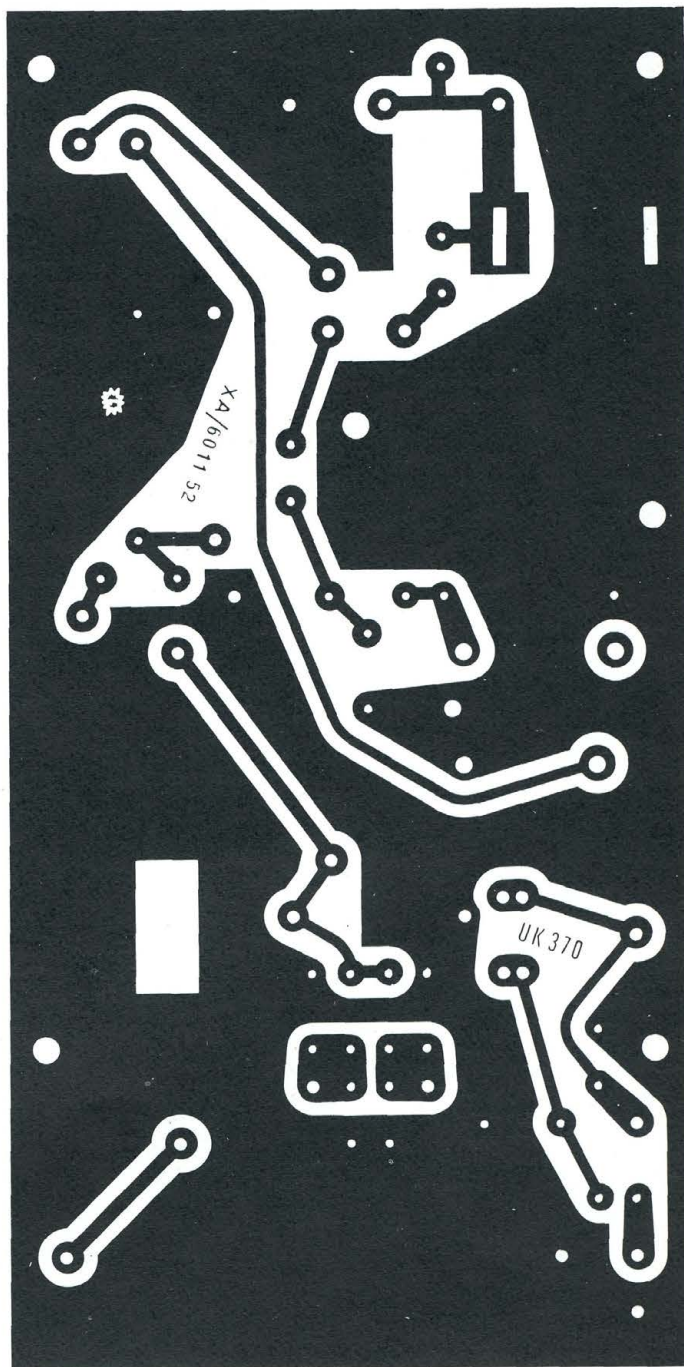
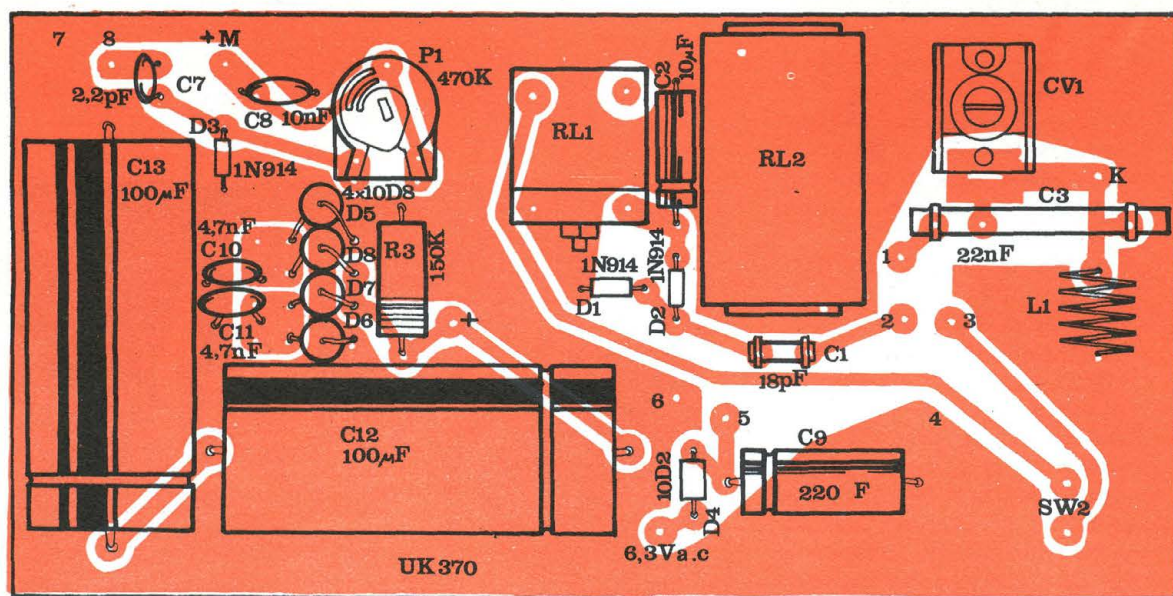
La fig. 3 fornisce ogni indicazione per l'assemblaggio delle parti meccaniche del pannello frontale (1) e cioè:

— il milliamperometro (2) da 1 mA fondo scala che funziona da indicatore di massimo accordo con adatta scala graduata.

— le lampade bianca e rossa (7 e 14) di controllo del funzionamento (vedi pure lo schema elettrico).

— i due interruttori di comando.

La visione esplosa del disegno permette di ricostruire con facilità ogni fase del montaggio con il corretto inserimento in sequenza delle varie parti meccaniche.

Raccomandiamo di lavorare con ordine e calma su di un piano possibilmente ampio e di serrare bene a fondo le viti con dado di fissaggio

Traccia del circuito stampato, vista dal lato rame, in grandezza naturale. La basetta è compresa nel kit di montaggio.

Serigrafia del circuito stampato e componenti.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 27 ohm
R2 = 27 ohm
R3 = 150 Kohm 2W
P1 = 470 Kohm trimmer

Condensatori

C1 = 18 pF
C2 = 10 μF 50 Vl elettrolitico
C3 = 22 nF
C4 = 10 nF
C5 = 1 nF 1000 Vl
C6 = 4700 pF 3000 Vl
C7 = 2,2 pF
C8 = 10 nF
C9 = 220 μF 12 Vl elettrolitico
C10 = 4700 pF 1000 Vl
C11 = 4700 pF 1000 Vl
C12 = 100 μF 350 Vl elettrolitico
C13 = 100 μF 350 Vl elettrolitico
CV1 = 25-180 pF compensatore
CV2 = 4,5-22,5 pF variabile
CV3 = 15-400 pF variabile

Varie

V1 = EL509
D1, D2, D3 = 1N914
D4 = 10D1
D5, D6, D7, D8 = 10D8
RL1, RL2 = v. testo
L1, L2, L3 = v. testo
TA = v. testo
SW1, SW2 = interruttori
Minuteria varia, cavi, supporti, mobiletto.

in modo che gli scuotimenti e vibrazioni relativi ad un eventuale trasporto non allentino il serraggio dei componenti ai pannelli.

Ogni particolare meccanico quindi non va trascurato ma correttamente inserito in sequenza secondo i disegni di questa monografia illustrata.

La fig. 4 come la precedente dà ogni indicazione per il montaggio dei componenti sul pannello posteriore e cioè:

— i due bocchettoni coassiali femmina ciascuno con relative quattro viti come indicato.

— il portafusibile completo di fusibile da 0,8 A e ghiera di blocco.

— il cordone di alimentazione da rete a c.a. completo di spine e di blocco di arresto.

Come si può notare la disposizione dei bocchettoni è tale da facilitare l'inserzione dell'Amplificatore Lineare « in serie » al ricetrasmettitore base semplicemente spostando il terminale del connettore di antenna ed impiegando, come raccordo fra i due apparati, uno spezzone di 30 o 40 centimetri di cavo coassiale completo di due opportuni connettori coassiali di tipo maschio per cavo da 52 Ω di impedenza caratteristica.

La fig. 5 fornisce invece i particolari relativi al montaggio del trasformatore ed allo schermo metallico che contiene il tubo termoionico amplificatore ed il circuito a Pi-gre-

ca di accordo anodico.

Il pannello di base e quello superiore sono convenientemente grigliati in modo da favorire l'effetto « camino » per la dissipazione del calore generato prevalentemente dalla dissipazione della potenza di alimentazione del filamento quando il ricetrasmettitore base è in posizione di ricezione.

— dal filamento e dalla dissipazione anodica (rendimento medio del tubo 55-60%) quando si opera con il ricetrasmettitore pilota in trasmissione.

La fig. 6 fornisce i particolari relativi al montaggio dei componenti contenuti nello schermo metallico relativo al circuito anodico dell'Amplificatore Lineare.

Questo schermo trova una sua ragione anche nella necessità di limitare per quanto possibile ogni radiazione spuria; nel contempo esso offre, come risulta in figura, un comodo punto di fissaggio per il circuito di comando su circuito stampato.

Come si può notare esso viene bloccato tramite quattro distanziatori esagonali filettati (particolare 3) su ciascuno dei quali vengono avvitate due viti (particolari 4 e 5).

Il circuito stampato è riportato con il disegno sfinestrato in modo da mostrare il punto di forzato inserimento di un passante di protezione in gomma (particolare 6), nello schermo metallico.

Altro passante viene fissato su di un lato dello schermo (particolare 14).

Questi passanti gommati servono a proteggere rispettivamente il conduttore di ca-

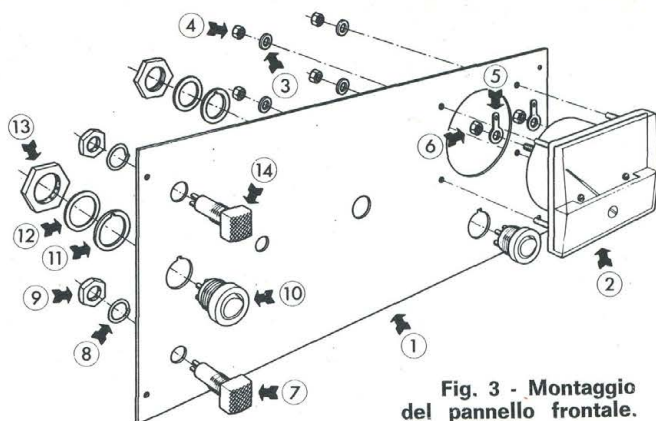



Fig. 3 - Montaggio del pannello frontale.

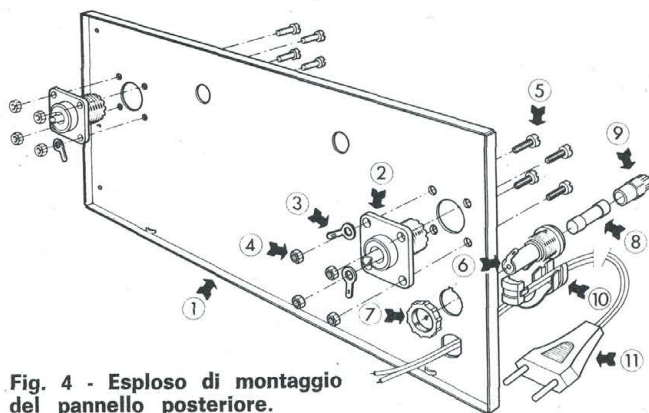



Fig. 4 - Esploso di montaggio del pannello posteriore.

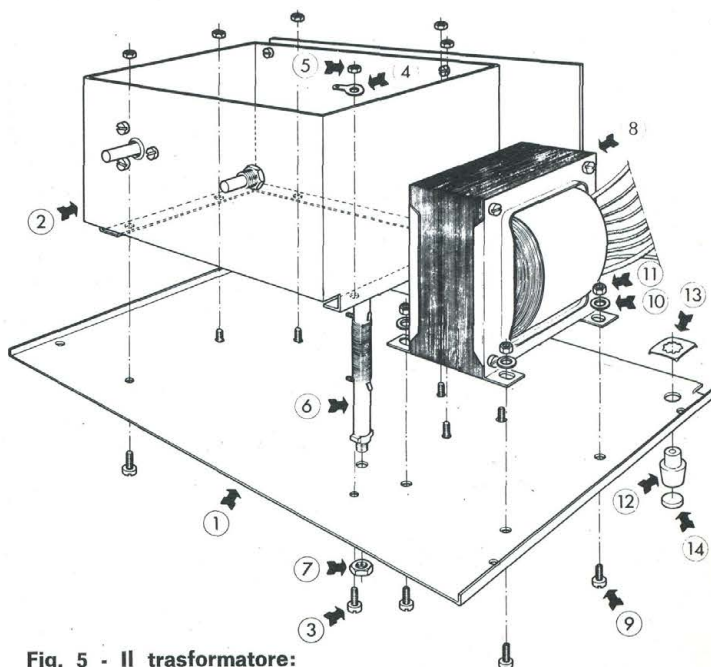



Fig. 5 - Il trasformatore: indicazioni di montaggio.

RF lineare

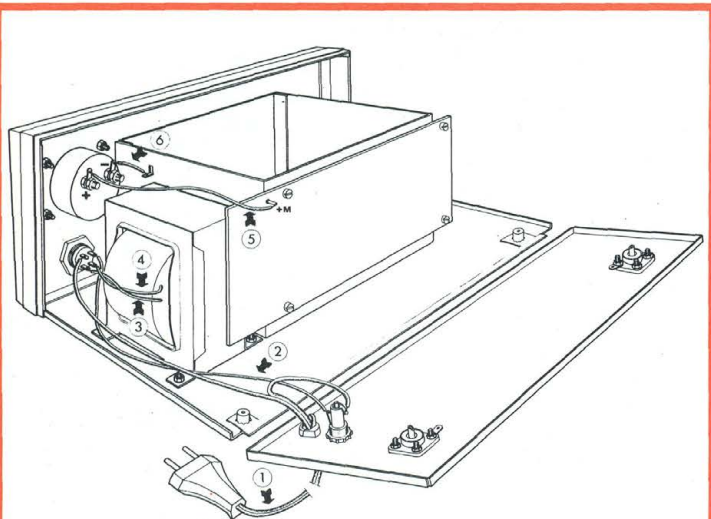
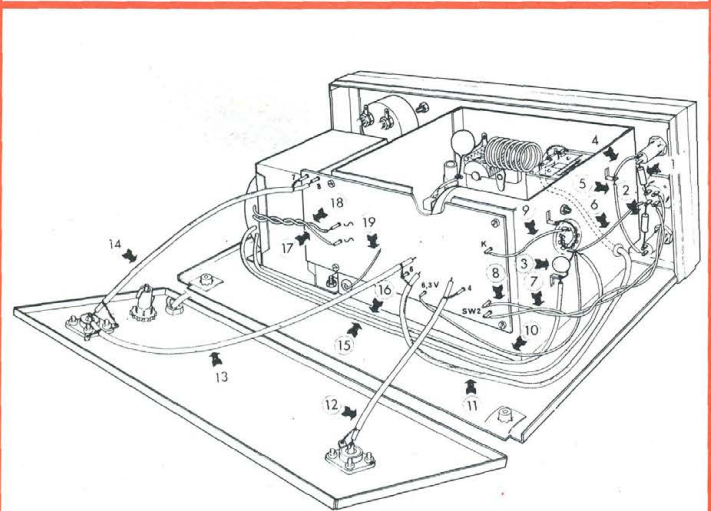
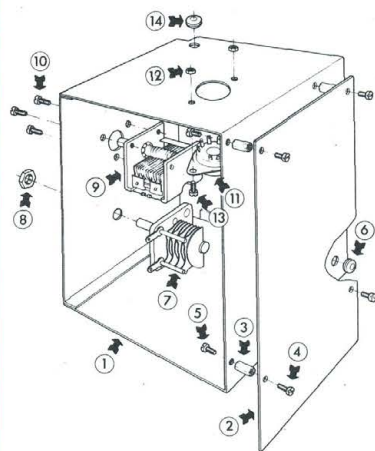



Fig. 6 - Montaggio dei componenti contenuti nello schermo metallico relativo al circuito anodico.

Fig. 7 - Cablaggio del trasformatore, dell'alimentatore di rete e dello strumento di misura.

Fig. 8 - I collegamenti tra il pannello posteriore e lo zoccolo di base: indicazioni generali.

blaggio dell'alta tensione ed il cavetto coassiale di uscita per la radiofrequenza (vedi fig. 8).

Risulta pure in modo chiaro ogni modalità di montaggio dei due condensatori variabili di sintonia di placca. Il primo di questi, particolare (7), del tipo spaziato ed a bassa capacità, viene fissato mediante una boccola filettata entro la quale viene fatto ruotare il perno di comando.

Il secondo condensatore variabile invece (particolare 9) del tipo ad alta capacità e piccola spaziatura di lamine viene fissato mediante tre viti (particolare 10) che vengono avvitate al corpo del condensatore in fori filettati.

Seguiamola fase per fase:

A) **Cablaggio del trasformatore e della alimentazione di rete nonché dello strumento di misura** (vedi fig. 7).

Si accostano fra loro, come indicato, il pannello frontale, la base ed il pannello posteriore.

Uno dei terminali dello strumento va collegato a terra e si utilizza allo scopo un terminale « sfinestrato » dalla lamiera che costituisce lo schermo della sezione anodica a radiofrequenza.

Il cordone di rete va inserito nell'apposito foro del pannello posteriore e bloccato con il relativo passante di protezione.

I terminali vanno divaricati e tagliati a misura nonché saldati come terminali da un lato alla paglietta del fusibile e dall'altro al primo terminale superiore dell'interruttore di rete. Il secondo terminale andrà collegato al terminale

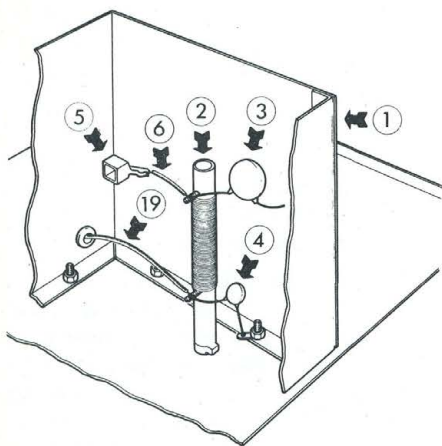



Fig. 9 - Montaggio dell'impedenza di placca dell'amplificatore.

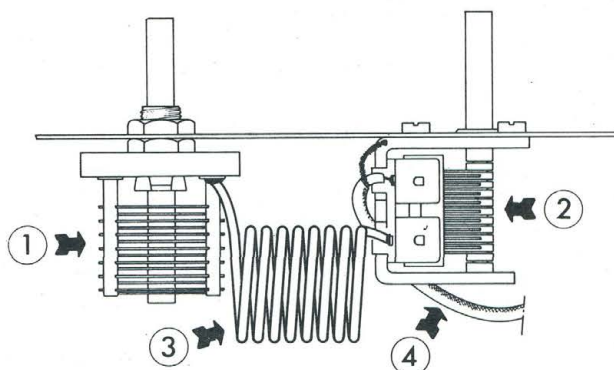
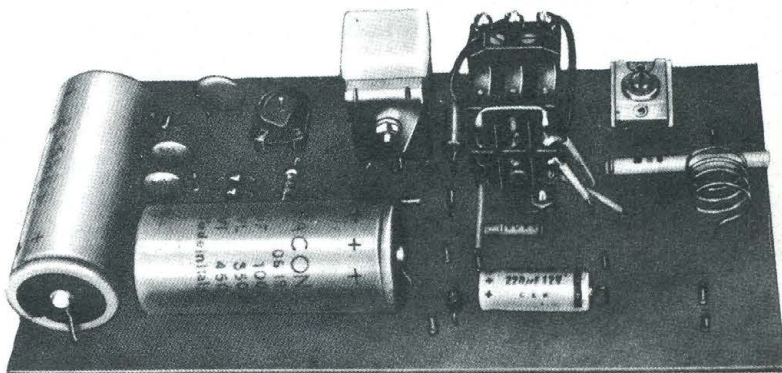



Fig. 10 - Circuito di accordo a Pi-greca.

il montaggio

Un'immagine della basetta stampata a montaggio ultimato.

rimasto libero del portafusibile.

I terminali del primario del trasformatore di alimentazione dovranno venire collegati ai terminali inferiori dell'interruttore che opera su entrambi i conduttori di rete così come riportato nello schema elettrico di fig. 1.

Per una tensione di alimentazione di 220 V c.a, occorre saldare tra loro i terminali giallo e rosso e utilizzare i terminali bianco e verde (in caso di tensione maggiore di 220 V c.a., utilizzare il terminale blu anziché il verde) mentre per una tensione di rete di 117/125 V occorre unire tra loro i terminali rosso e bianco e quelli giallo e blu ognuno di questi terminali così collegati deve essere saldato all'interruttore.

B) **Cablaggio complessivo dell'apparato** (figg. 8, 9, 10, 11).

La fig. 8 fornisce una panoramica dei collegamenti tra pannello posteriore, circuito stampato, zoccolo di base del tubo EL 509, interruttore di comando e lampadine spia.

La fig. 9 illustra in dettaglio il montaggio (all'interno dello schermo di radiofrequenza) dell'impedenza di placca dell'amplificatore.

La fig. 10 permette una visione complessiva del circuito di accordo a Pi-greca montato sul fronte dello schermo e del pannello.

La fig. 11 infine dà un'idea prospettica delle connessioni del relé RL2 che comanda come abbiamo visto sia la radio-

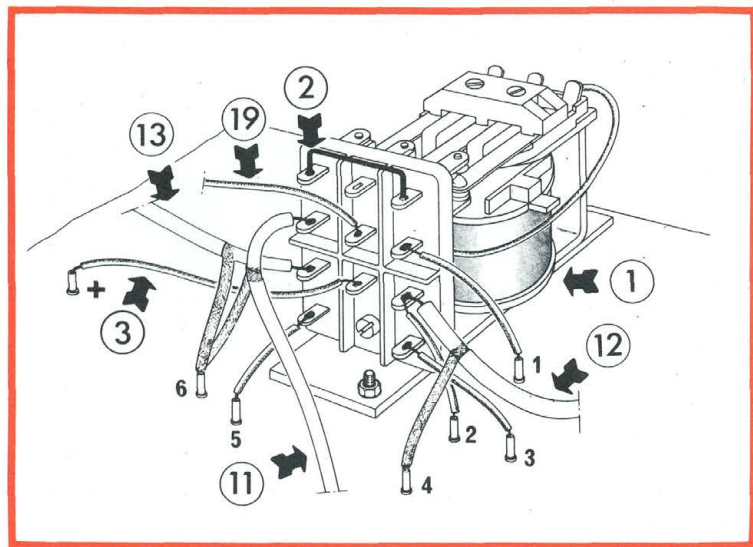



Fig. 11 - Collegamenti e connessioni del relais.

frequenza che l'anodica del tubo amplificatore.

I collegamenti tra i terminali del relé e quelli relativi al circuito stampato devono essere realizzati con filo nudo ∅ 0,7 mm e ricoperti con tubetto sterling.

Inizieremo con il raccomandare la massima cura per i collegamenti a radiofrequenza realizzati in cavetto coassiale di 52 Ω di impedenza.

Occorre operare con forbici piccole e ben affilate ed un buon saldatore.

Tagliato a misura il cavo nello spezzone desiderato con le forbici si taglieranno circa 25 mm della calza plastica esterna di protezione nel senso della lunghezza in entrambi i terminali.

Ciò fatto si rovescerà la calza plastica (mettendo così a nudo la sottostante calza metallica intrecciata) e la si taglierà via nel tratto di circa 25 mm.

A questo punto con un cacciavite sottile o con la punta delle forbici si eliminerà l'intreccio dei fili della calza metallica allineandoli in senso longitudinale e poi estraendone il corpo plastico isolante che circonda il conduttore interno.

I fili della calza metallica così liberati verranno avvolti tra loro in modo da formare un cordoncino flessibile di circa 25 mm appunto di lunghezza che verrà ravvivato a stagno all'estremità.

Ultima operazione: l'eliminazione di circa 12 mm di tubetto isolante con la messa a nudo del conduttore centrale esso pure da ravvivare a stagno all'estremità.

Occorre però saldare con cura. Per ottenere buone saldature (e non rovinare l'isolante con eccesso di calore) non ci stancheremo mai di raccomandare di scaldare bene prima il terminale (ad esempio quelli di RL2 visibili in fig. 11) e solo dopo di accostare il terminale e un poco (mai troppo) stagno da saldatura, allontanando subito dopo la punta del saldatore e mantenendo ben fermi per qualche secondo i terminali.

Ciò premesso, basta seguire punto per punto i collegamenti chiaramente indicati in fig. 8. Dal trasformatore escono due conduttori per l'alta tensione che vanno collegati ai terminali indicati con due simboli di « onda alternata » sul circuito stampato di fig. 2.

In tal modo si alimenta direttamente il ponte di diodi 10 D8. Due altri conduttori escono dal trasformatore e vanno ad alimentare come indicato con 6,3 V alternati i filamenti della EL 509. Da questo terminale « caldo » dello zoccolo viene portato un corto collegamento fino al terminale contrassegnato con 6,3 V sul circuito stampato. È così che con il diodo 10 D1 e C9 si ricava l'alimentazione per il relé RL2.

I collegamenti a SW2 (precedentemente montato sul pannello frontale) alimentano con un contatto le lampade spia, con il polo caldo del 6,3 in modo chiarissimo con le resistenze di caduta direttamente connesse in serie. Con il secondo contatto e due terminali attorcigliati per comodità e portati alle punte SW2 del circuito stampato si predispone la chiusura del circuito di attrazione di RL2 (vedi fig. 1).

Un condensatore a disco by-passa a massa il filamento come previsto dallo schema; il ritorno a massa è comodamente realizzato con un terminale ricavato sfinestrando lo schermo per la radiofrequenza. Un altro angolo terminale di massa permette il funzionamento con griglia a massa, chiudendo infatti a massa griglia controllo, schermo e soppressore.

Il catodo è collegato con un corto filo di collegamento al

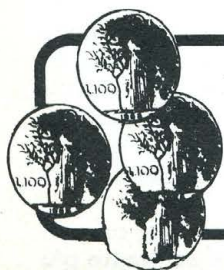
terminale K del circuito stampato sul quale sono disposti sia il circuito risonante che il circuito di ingresso dell'amplificatore che fa capo al relativo bocchettone coassiale con un corto spezzone di cavo pure coassiale opportunamente trattato come terminali, come già detto.

Il collegamento dei cavetti coassiali è facilitato dalla presenza sul circuito stampato degli ancoraggi 4 e 6 (fig. 8) cui vanno saldati i terminali delle calze dei cavetti coassiali.

Il prelievo della radiofrequenza dal circuito di placca avviene tramite un collegamento in cavetto coassiale dal secondo condensatore variabile (vedi disegno in tratteggio in fig. 8) quello di capacità più alta.

L'anodica del tubo elettronico proviene ovviamente dal terminale del relé (deve infatti venire comandata da RL2) e con un corto filo di collegamento attraverso il passante in gomma fissato allo schermo perviene alla base della induttanza di disaccoppiamento (tra corrente continua e radiofrequenza) visibile in fig. 9.

Come si può notare al terminale più basso dell'induttanza è pure connesso un condensatore ceramico di fuga per la radiofrequenza.

Il montaggio è praticamente concluso: le ultime connessioni sono di comprensione immediata.

Il kit completo, numero UK 370, viene venduto direttamente dalla GBC prezzo imposto di Lire 37.500.

IL COLLAUDO

Prima di inserire l'alimentazione sarà bene, specie per il principiante, verificare tutti i collegamenti con quanto indicato negli schemi.

Il contenitore resterà quindi aperto e verrà assemblato solo alla fine delle operazioni di controllo.

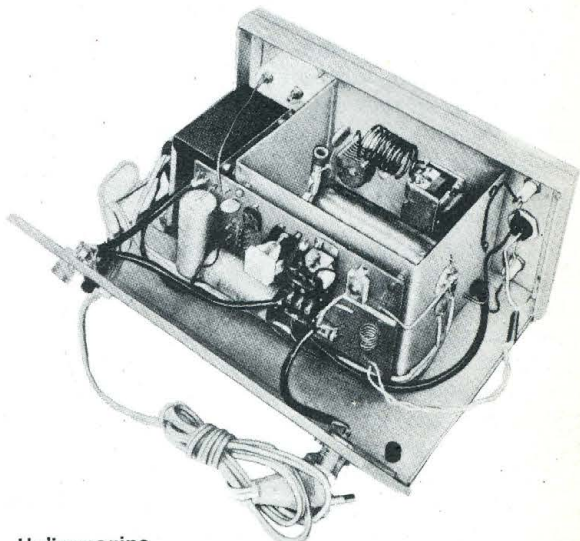
Se il principiante non ha grande pratica di saldatore sarà conveniente « tentare » successivamente con delicatezza, s'intende, la stabilità dei componenti e dei collegamenti saldati verificando ogni saldatura.

Per ultimo, con un tester, si potrà controllare il circuito primario del trasformatore verificandone la continuità ed il relativo circuito fino alla spina di alimentazione così da collaudare anche l'interruttore di alimentazione.

Il circuito ohmmetrico del tester sarà utilissimo per verificare anche gli altri circuiti.

In caso di riscontro di interruzione indebita si procederà per tentativi verificando uno dopo l'altro come continuità gli elementi del circuito fino a reperire la causa dell'interruzione del circuito.

Realizzata anche questa verifica si potrà dare finalmente alimentazione constatando la accensione delle lampade spia relative all'azionamento di SW1 e SW2.

Ciò fatto si collegherà l'antenna dei 27 ÷ 30 MHz al bocchettone OUTPUT ed il Ricetrasmettitore al bocchettone INPUT.

Un'immagine dell'apparecciho a montaggio ultimato. Le dimensioni sono quelle di un buon strumento da laboratorio.

Progetto per un FREQUENZIMETRO

Misura diretta delle frequenze sino a 200 Khertz. Teoria e pratica di uno strumento da laboratorio.

Tutto ciò che si trova intorno a noi, vibra ad una determinata frequenza, anche se spesso non ce ne accorgiamo. Anche queste pagine vibrano, vibrano i vostri occhi che le leggono, vibra il vostro cervello che le interpreta grazie alla partecipazione di una buona parte dei miliardi di cellule nervose che lo compongono e che vibrando ad una determinata frequenza entrano in comunicazione con altre.

A quale frequenza sta vibrando in questo momento la zona interessata del vostro cervello? Con un elettroencefalogramma potreste saperlo subito. Un pennino, due pennini, dieci pennini traccerebbero su di un foglio di carta — una striscia detta « zona » — una serie di curve sinusoidali, la cui frequenza è la caratteristica che consente di interpretare la vostra attività cerebrale.

Ma probabilmente voi non siete interessati di sapere a quale frequenza state « pensando ». Vi interesserebbe, piuttosto, sapere a quale frequenza corrispondono certi inviluppi sinusoidali del vostro oscilloscopio, che ve li fa vedere sì, ma non vi dice a quanti Hertz corrispondono.

Anche i più delicati e costosi strumenti destinati a misurare delle frequenze, non sono altro che dei comparatori: hanno quale componente base un generatore interno di una frequenza base, fissa, generalmente ottenuta con i battimenti di un cristallo di quarzo di altissima precisione (circa una parte su un milione di tolleranza), che moltiplicata, divisa, manipolata in ogni modo, consente di avere delle frequenze multiple o sottomultiple di quella base. Poi lo strumento indica quale sia la differenza fra la frequenza base e quella da misurare.

Il frequenzimetro esposto in questo progetto non paragona un bel niente: misura direttamente, senza tanti artifici, la frequenza da analizzare, non paragona a nessun'altra, e vi permette di leggerne subito il valore su di uno strumento. Mica male, come principio, specialmente per il particolare tipo di misure che l'hobbista desidera generalmente poter effettuare.

L'hobbista, salvo rare eccezioni, non pone limiti alle sue ricerche, non si specializza, ad esempio, nella riparazione di televisori di una determinata marca, e tira avanti così per tutta la vita in attesa di dover imparare a riparare — ed allineare — il nuovo modello appena uscito dalla fabbrica.

L'hobbista, in un certo qual modo, è un personaggio, nel mondo dell'elettronica, molto più esigente del professionista specializzato. Vuol

poter fare di tutto, progettare, controllare, verificare, riparare, perfezionare e costruire qualsiasi cosa. Ha quindi bisogno di strumenti precisi ma non limitati, nel caso di un frequenzimetro, ad esempio, desidera anche poterlo trasformare, qualora ne senta la necessità, in un efficiente capacimetro, che gli servirà per un particolare controllo, e per il quale non è disposto a sborsare una fortuna in uno strumento che magari è destinato a funzionale — se tutto va bene — non più di un paio di volte al mese.

Un altro importante vantaggio del frequenzimetro che vi presentiamo è che non vi sono quei terribili componenti elettromeccanici, fatti di quadranti, ingranaggetti, vitine, mollette tarate che sono poi l'anello più debole della catena di componenti dello strumento di misure.

È inutile disporre di un divisore di frequenza che spacca un capello in quattro, un cristallo di quarzo contenuto in una custodia termostatica antiurto, quando la precisione dello strumento è data tutta dalla lettura di una scala graduata attraverso un nonio (quella striscia di plastica con una riga nera in mezzo) ancorato ad una manopola che a sua volta comanda una serie di ingranaggi, pulegge, il cui gioco fra dente e dente, i difetti meccanici, l'usura, la lubrificazione, garantiscono la stessa fedeltà che potreste aspettarvi da un amplificatore ad un transistor.

Il sistema meccanico, dicevamo, è il tallone d'Achille dei frequenzimetri a lettura indiretta, precisissimi elettronicamente, ma inevitabilmente una vera e propria frana quando si passa alla parte meccanica. E quando la parte meccanica è valida, precisa, ben costruita, i costi salgono alle stelle.

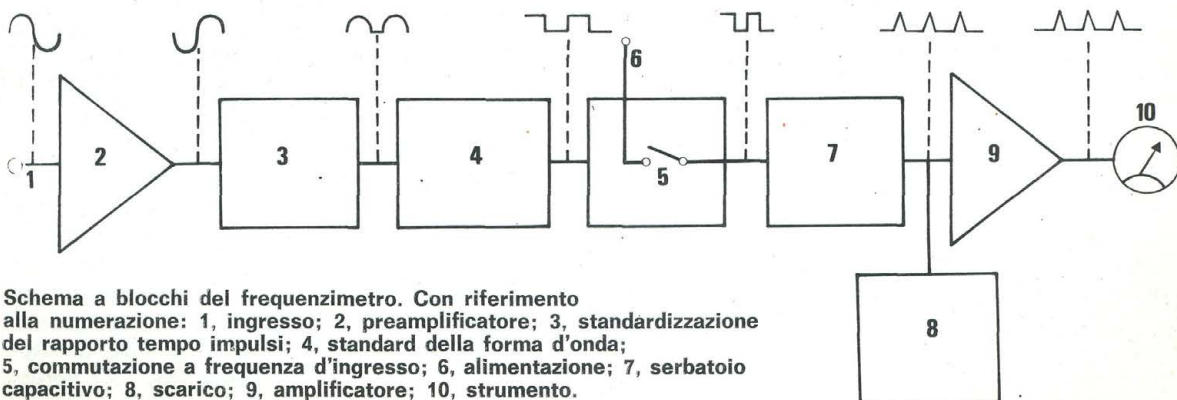
Il nostro frequenzimetro come parti meccaniche ha solo le viti che servono per chiudere ben stretta la scatola che lo contiene. Il solo punto delicato è lo strumento di lettura, un microamperometro, che oggi in commercio è fornito in versioni sempre più economiche, esatte e... frenate. Il perché a noi convenga che il nostro microamperometro sia frenato, con una paletta (freno ad aria) lo comprenderete nel testo dell'articolo che segue.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Un buon frequenzimetro a lettura diretta può servire ad una infinità di cose: può, ad esempio, controllare i tempi base di un oscilloscopio, tarare gli oscillatori di premagnetizzazione che fungono anche da testina di cancellazione dei registratori a nastro, e controllare, naturalmente, l'uscita dei vari generatori di segnali.

Per fornire dei risultati validi, lo strumento deve essere in grado di fornire delle letture accurate indipendentemente dalla forma d'onda da analizzare, o l'ampiezza del segnale sottoposto, nell'ambito, come nel caso del nostro frequenzimetro, di misure ad altissima precisione fra i 10 Hz e i 200 kHz, sempre che il segnale abbia un certo livello minimo, almeno 50 mV alle frequenze estreme e qualcosa di meno delle frequenze intermedie.

La costruzione non richiede grandi strumentazioni, anzi praticamente nessuna, e le difficoltà costruttive sono praticamente inesistenti. L'unica regolazione prevista è quella di un potenziometro semifisso ed il controllo che il microamperometro sia lineare nella calibrazione da 0 a 200.

Lo schema prevede una disposizione circui-

Schema a blocchi del frequenzimetro. Con riferimento alla numerazione: 1, ingresso; 2, preamplificatore; 3, standardizzazione del rapporto tempo impulsi; 4, standard della forma d'onda; 5, commutazione a frequenza d'ingresso; 6, alimentazione; 7, serbatoio capacitivo; 8, scarico; 9, amplificatore; 10, strumento.

tale non molto nota, la « pompa a diodo-transistor » entrata nell'uso non molti anni fa quale discriminatore per modulazione di frequenza, divisore di frequenza o, come nel caso di questo strumento, quale convertitore lineare di frequenza in tensione.

Dallo schema a blocchi è facile rilevare le fasi di elaborazione del segnale in ingresso. Dallo schema elettrico invece rileveremo che il preamplificatore è monostadio, con un singolo transistor TR1 a funzione diretta, grazie alle note caratteristiche dei NPN al silicio usati nel solito modo per quanto concerne l'emettitore, in modo da consentire allo strumento di effettuare letture su segnali a basso livello.

D1 svolge la funzione di standardizzatore della base dei tempi degli impulsi. Questo diodo fa parte della giunzione base-elittore di un transistor NPN connesso attraverso la giunzione base-emittore di TR2.

La parte inferiore — negativa — di un'onda sinusoidale, raggiungendo D1, sarà quindi inviata a massa, lasciando che solo gli impulsi positivi della semionda vengano amplificati da TR2.

In pratica, la funzione di D1 è quella di mantenere il rapporto segnale/tempo della sinusoide in un costante 1:1.

Siccome è necessario disporre di un'onda quadrata per pilotare la pompa a diodo-transistor facente parte del circuito, lo stadio successivo sarà necessariamente uno standardizzatore di forma d'onda, ossia un convertitore in onde quadre, realizzato in pratica con uno stadio amplificatore sovrammodulato o sovrappilotato che dir si voglia, che consiste in TR2.

Quando infatti gli impulsi sinusoidali vanno ad alimentare la base di TR2, la corrente di collettore disponibile nel circuito per questo transistor raggiunge il valore massimo ben prima che gli impulsi in entrata raggiungano il loro picco. Quindi gli impulsi corrispondenti che si rendono disponibili al collettore di TR2 avranno le loro vette tagliate, appiattite, e se gli impulsi in ingresso avranno una sufficiente ampiezza, si otterrà in uscita un'onda di forma approssimativamente quadrata.

Naturalmente le forme d'onda a denti di sega saranno modificate esattamente alla stessa maniera con la quale saranno modificate le forme d'onda sinusoidale, mentre gli eventuali impulsi ad onde quadre che si presentassero all'ingresso passerebbero inalterate, dato che non necessitano di alcuna modifica. Quindi non c'è motivo di preoccuparsi: qualsiasi forma d'onda sarà debitamente « rapata » in modo che tutte abbiano la medesima altezza, in quanto una volta che si sia raggiunto il valore limite della capacità di TR2, qualsiasi ulteriore aumento dell'ampiezza del segnale in ingresso non può modificare le dimensioni degli impulsi quadri che si presentano al collettore.

Benché TR2 sia stato descritto come un amplificatore sovrappilotato, può anche essere considerato come una specie di commutatore elettronico, specialmente perché nello schema a blocchi, per seguire un filo logico, il blocco denominato commutatore operante ad impulsi di frequenza è per l'appunto un transistor.

Il resistore R4 che polarizza TR2, consente il passaggio di una minima parte di corrente ed il transistor in pratica viene commutato dagli impulsi che lo raggiungono dallo stadio precedente.

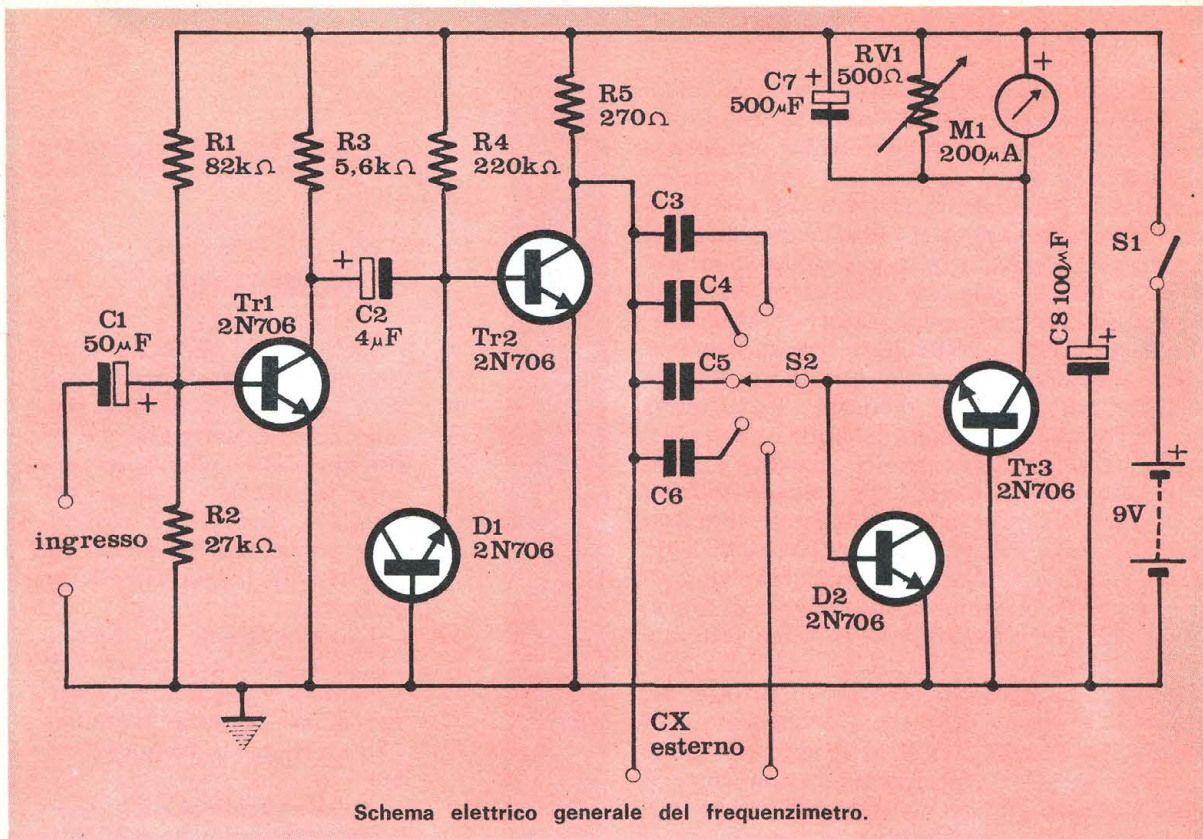
IL CIRCUITO ELETTRICO

Quando il transistor è commutato, pochissima corrente passa attraverso R5, consentendo a quello che fra i condensatori C3-6 è inserito nel circuito di caricarsi quasi al massimo della tensione di alimentazione. Comunque, quando TR2 è nella posizione di commutazione « inserito », la corrente in R5 aumenta, con un proporzionale aumento di tensione.

Perciò la tensione di carica dei condensatori C3-6 varia in maniera paragonabile ad un'onda quadra, ed è in rapporto diretto con l'onda quadra derivante dal segnale originale che raggiunge il collettore di TR2.

Siccome la tensione di alimentazione dei condensatori C3-6 è la base per il loro livello di carica, necessariamente R5 deve avere un valore basso. Teoricamente non ci dovrebbe essere affatto resistenza tra l'alimentazione ed il condensatore, ma naturalmente il circuito, in tal caso, non funzionerebbe affatto.

Ci si potrebbe perdere in un discreto numero di pagine piene di calcoli teorici sugli effetti delle diverse costanti di tempo per le varie combinazioni fra R5 e C3-6, e non c'è dubbio che da un punto di vista matematico la resistenza di R5 dovrebbe essere ben al disotto di 500Ω per ottenere delle misure di frequenza ragionevolmente esatte. Si è determinato sperimentalmente che 470Ω è la massima resistenza ammissibile di R5 prima che le letture non lineari dello strumento divengano evidenti.

Per dirla alla buona, poiché i condensatori C3-6 assorbono inizialmente la corrente durante la carica con TR2 « disinserito », una grossa resistenza di blocco impedirebbe loro di raggiungere la piena carica prima che TR2 venga

Schema elettrico generale del frequenzimetro.

nuovamente « inserito ».

A forza di prove, la miglior resistenza di R5 è stata 270Ω, come è stato indicato nello schema elettrico. Questo valore consente una più che adeguata uscita verso il pilotaggio della pompa, che comprende i condensatori serbatoio, D2 e TR3.

La carica e la scarica dei condensatori è naturalmente istantanea; quindi benché la commutazione di tensione disponibile per caricare C3-6 dovrebbe apparire graficamente come un'onda quadra, il vero flusso di corrente in ingresso e in uscita da questi serbatoi dovrebbero apparire graficamente come una fila di aculei. Gli aculei o, per meglio dire, gli impulsi che raggiungono D2 e TR3 passano da un potenziale positivo ad un potenziale zero e viceversa. Quando è positivo, D2 conduce ed interdice la corrente che dovrebbe raggiungere TR3; quando è zero, TR3 conduce ed una proporzione della corrente media del collettore viene registrata sulla scala dello strumento M1.

Come indicato nello schema a blocchi, TR3 si comporta come un amplificatore con base comune con un guadagno di corrente di quasi un'unità. In effetti il guadagno è leggermente inferiore, dato che la corrente di collettore include sia la corrente di base che quella dell'emettitore. Il guadagno di corrente è comunque, nello stadio finale, molto maggiore dell'unità, consentendo così alla corrente continua pulsante di giungere attraverso il carico del collettore del transistor.

Lo strumento M1 può essere quindi considerato sia un voltmetro che misura la caduta di corrente attraverso RV1, sia un misuratore della corrente partecipante al carico del collettore con il potenziometro semifisso.

Naturalmente l'aumento della frequenza del segnale in ingresso aumenta proporzionalmente il numero degli impulsi che raggiungono TR3, e se venisse usato un solo condensatore-serbatoio, come quello da 1 μF, l'indice dello strumento raggiungerebbe il fondo scala a 200 Hz e lo strumento non sarebbe in grado di misurare frequenze superiori.

Fortunatamente non ci sono difficoltà a commutare diversi condensatori serbatoio, con capacità in funzione decimale, poiché il flusso medio di corrente nel collettore di TR3 rimane inalterato mentre aumenta il numero di impulsi pervenuti all'emittore, purché l'ampiezza dell'impulso sia ridotto della medesima quantità. Così, se il nostro serbatoio da 1 μF viene ridotto ad un decimo, usando un condensatore da 0.1 μF, le dimensioni dell'impulso verranno proporzionalmente ridotte, e l'indice raggiungerà il fondo scala con un segnale all'ingresso pari a 2 kHz.

SCELTA DEI COMPONENTI

A questo punto s'impongono alcune considerazioni pratiche: innanzitutto la precisione nella lettura delle frequenze sullo strumento dipende dai valori assoluti dei condensatori-serbatoio C3-6. L'ideale sarebbe che essi avessero una tolleranza dell'1% o anche meno. I tipi in poliestere o a mica argentata sono preferibili, benché possano andare anche bene quei grossi, antichi condensatori a carta, purché si provveda a controllare che le loro perdite siano ancora basse. Per questo impiego, la maggior parte dei più moderni condensatori a carta formato miniatura debbono essere scartati, e gli stessi condensatori ceramici a disco sono abbastanza sospetti. Di solito è difficile procurarsi dei condensatori in poliestere con una tolleranza dell'1% con la capacità di 1 μF, e se si riuscisse a trovarli, costerebbero senz'altro un occhio. La miglior soluzione è di trovare un normale condensatore con una tolleranza nominale del 5 o del 10, o anche del 20% che risulti leggermente scarso, al disotto del μF, e di collegarci un piccolo condensatore in parallelo, controllando il tutto con un ponte a condensatori. Naturalmente (e qui viene il bello!) questo frequenzimetro può essere usato anche come capacimetro, e controllare il suo proprio condensatore da 1 μF, preferibilmente con un buon generatore di segnali.

La precisione dello strumento dipende anche dai semiconduttori usati. È essenziale disporre di transistors con un'elevata frequenza di taglio (Ft) e la scelta deve cadere fra quelli con caratteristiche tali da inserirli nella gamma degli Ft pari a 200 MHz. Il loro guadagno di corrente non ha molta importanza, ed in pratica qualsiasi buon transistor planare epitassiale al silicio può andar bene. Un transistor ad alto guadagno usato come TR1 potrebbe migliorare di qualcosa la sensibilità, ma si può far di più usando dei transistors ad alto guadagno per TR2 e TR3. La coppia di diodi connessa in opposizione di fase (D1/TR2 base-emittore e D2/TR3 base-emittore) devono essere controllati molto accuratamente, in modo che non solo dia simile il Vf, alle diverse correnti, ma anche alle altre caratteristiche in funzione delle diverse frequenze. Il modo più facile per conseguire questo risultato è di usare le giunzioni base-emittore di transistors dello stesso tipo di TR2 e TR3. In ogni caso, i diodi per impieghi generali, come quelli al germanio tipo OA81 o quelli al silicio tipo OA200 non sono stati trovati adatti. Il transistor della versione finale del prototipo (il 2N706) è apparso il migliore fra quelli sperimentati.

IL MONTAGGIO

La maggior parte dei componenti del prototipo trova sistemazione su di una piccola scheda stampata, del tipo illustrato nelle figure. Lo schema pratico non è per niente critico, ed il costruttore potrà inserire quelle variazioni che meglio riterrà opportune.

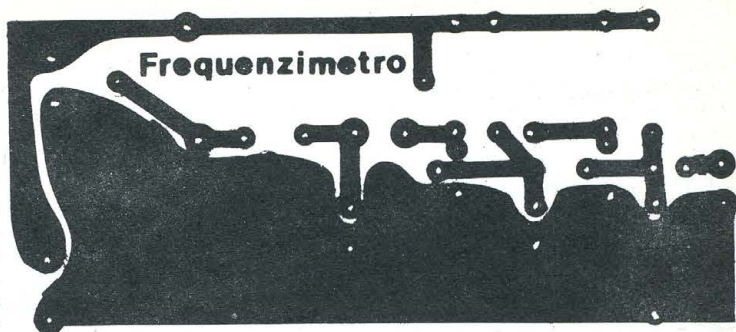
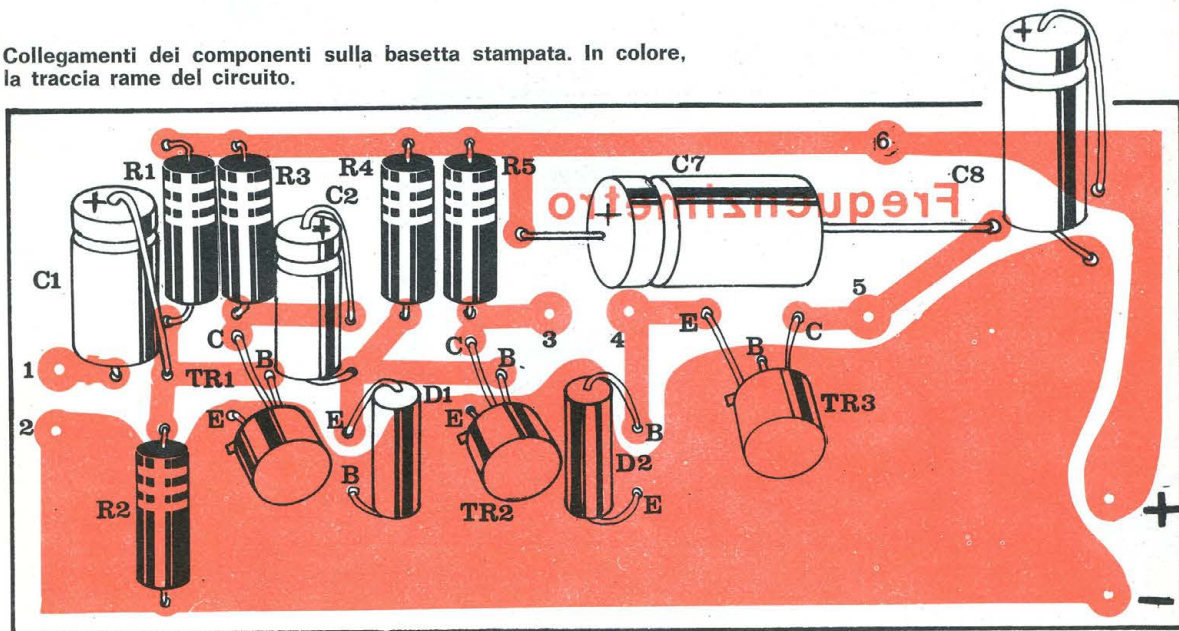
L'alimentazione è fornita da una piccola pila da 9 V sistemata a piacere nell'interno della cassetta metallica che contiene il frequenzimetro.

Naturalmente il montaggio avrà inizio solo quando tutti i componenti saranno disponibili ed i loro valori accuratamente controllati.

Seguendo la numerazione che appare nell'elenco dei componenti, disponete questi ultimi, allineandoli, su di un foglio a quadretti formato protocollo, scrivendo a matita sotto a ciascuno di essi la sua propria sigla, incominciando da R1 e così via. Fissateli al loro posto con un'unica lunga striscia di nastro adesivo trasparente.

Il montaggio inizierà per l'appunto dai resistori. Evitate pieghe secche nei terminali (reofori) ed una volta completata la saldatura, tagliate il segmento che sporge dal circuito stampato lato rame.

Non dimenticate che tutti i componenti devono poggiare sull'altro lato del circuito stampato, e che sul lato rame devono apparire solo i terminali dei reofori dopo la saldatura.

Traccia del circuito stampato, vista dal lato rame, al naturale. La basetta può essere richiesta, dietro versamento di lire 500, a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

Collegamenti dei componenti sulla basetta stampata. In colore, la traccia rame del circuito.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 82 Kohm
R2 = 27 Kohm
R3 = 5,6 Kohm
R4 = 220 Kohm
R5 = 270 ohm

Condensatori

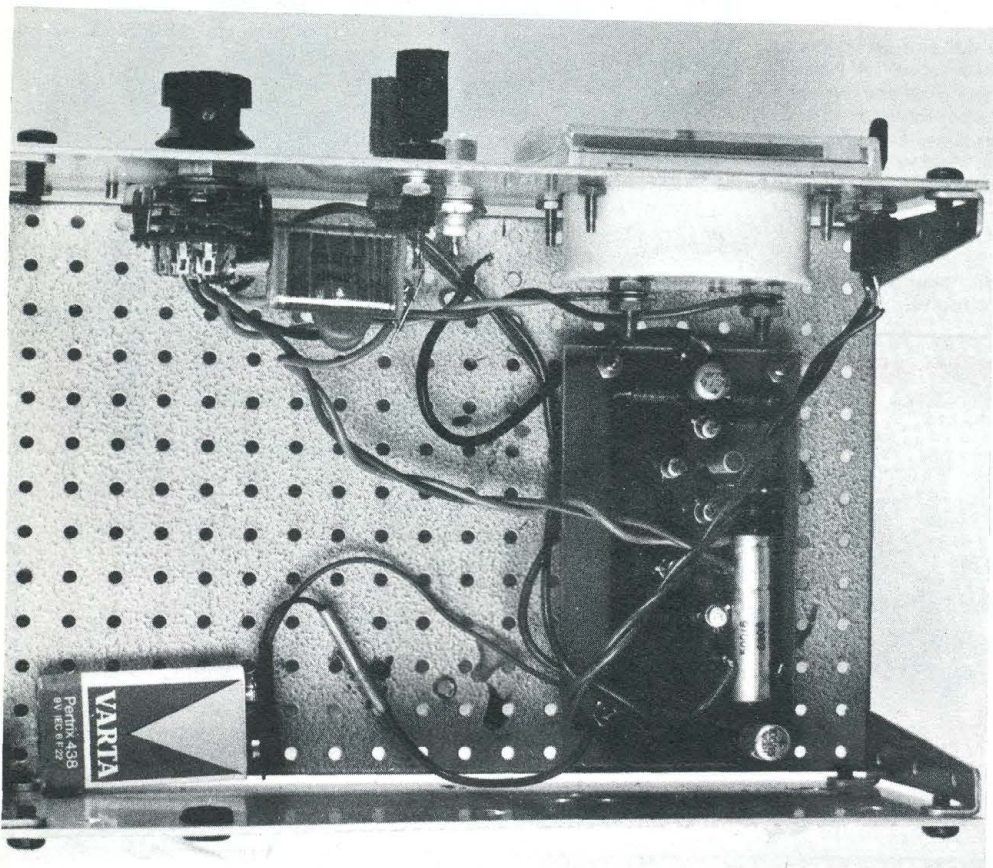
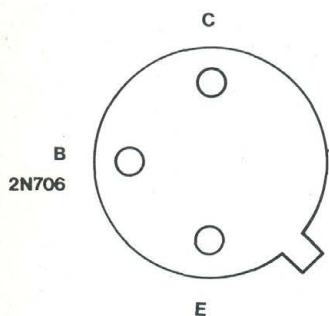
C1 = 50 µF 6 Vl
C2 = 5 µF 12 Vl
C3 = 1 µF (v. testo)
C4 = 100 KpF (v. testo)
C5 = 10 KpF (v. testo)
C6 = 1 KpF (v. testo)
C7 = 500 µF 6 Vl
C8 = 100 µF 12 Vl

Varie

TR1 = 2N 706
TR2 = 2N 706
TR3 = 2N 706
D1 = 2N 706
D2 = 2N 706
S1 = interruttore
S2 = commutatore (1 via, 5 posizioni)
Alim. = 9 V

Proseguite quindi con i condensatori, usando, se possibile, per piegare i terminali, una pinza a becchi tondi, che vi darà curva e distanza esatta dal componente. Controllate, dopo la saldatura, che i condensatori elettrolitici siano stati montati con le polarità esatte.

Alla fine è il turno dei semiconduttori. Può essere desiderabile inserire dei tubetti di plastica (è sufficiente quello che resta dopo aver spelato un filo) nei reofori, per evitare successivi corti circuiti. Questi tubetti non devono però impedire, al momento della saldatura, di poter inserire sul reoforo, tra il contenitore del transistor ed il punto di saldatura, i becchi piatti di una pinzetta destinata a dissipare il calore della saldatura prima che esso arrivi alle giunzioni interne del transistor, danneggiandolo irreparabilmente. Usate un saldatore leggero, di piccola potenza, possibilmente evitando l'uso di determinati saldatori istantanei, che produ-

Frequenzimetro

L'apparecchio realizzato come prototipo: a destra la basetta; in alto a sinistra, il commutatore, le boccole per Cx, lo strumento.

Codice delle connessioni per il transistor 2N 706: rispetto alla tacchetta, guardando dalla parte dei terminali, collettore, base, emettitore in senso antiorario.

cono un forte campo elettrico, capace di danneggiare i transistors più sensibili.

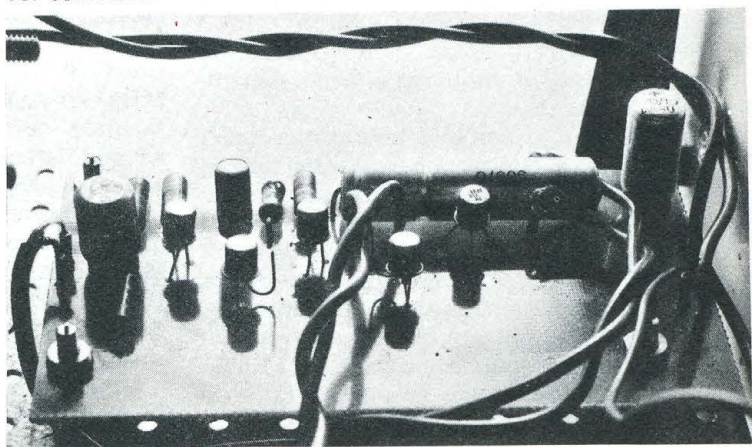
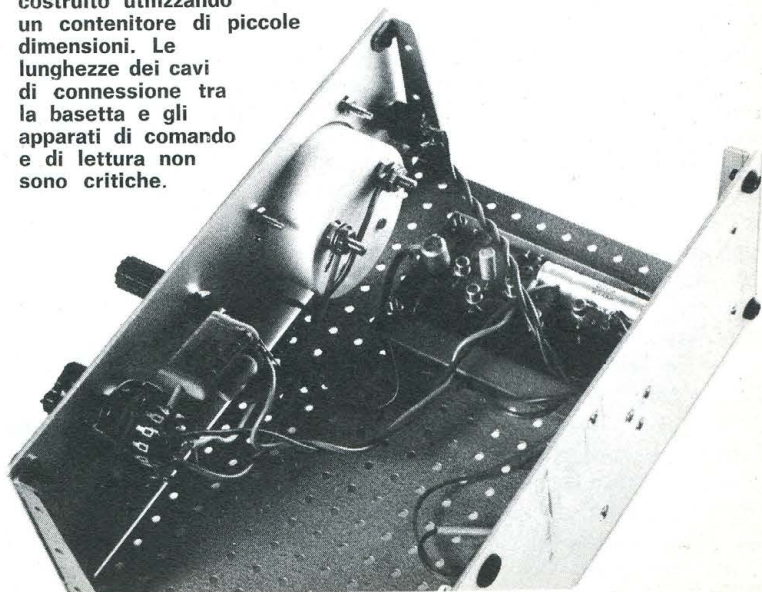
Si eviterà l'uso della pasta per saldare, tenendo presente che essa nelle sue funzioni disossidanti è già presente nell'interno del filo di stagno preparato. Le parti da saldare saranno ripulite con della tela smeriglio a grana fine.

La tensione minima per un'alimentazione corretta è risultata di 4 V, e la massima naturalmente di 9 V. Per chi intendesse servirsi di un alimentatore, rileveremo che tensioni superiori aumenterebbero la corrente del collettore di TR3 al punto che sarebbe impossibile mantenere una lettura lineare. In pratica qualsiasi alimentazione e qualsiasi pila in grado di fornire una tensione tra i 6 e i 9 volt è adatta allo scopo, e dovrebbe durare a lungo, dato il modesto consumo di corrente, che oscilla intorno a 1,5 mA. Naturalmente questo consumo sale fino a 20 mA nel caso fosse inserito all'ingresso un segnale piuttosto potente. A questo proposito, rileveremo che il massimo segnale in ingresso dovrebbe essere limitato entro i 4 V efficaci o 6 V di picco.

il montaggio

Il massimo può essere determinato grosso modo dalla massima tensione inversa che può essere applicata alla giunzione base-emittore di TR1, che nel caso si usi il transistor 2N706 equivale a 3 V. Sul prototipo, durante la sperimentazione pratica, sono stati inseriti segnali con tensioni efficaci fino a 10 V, senza produrre alcun danno, con il solo risultato di riscaldare TR1. In ogni caso lasciate a noi questi esperimenti-limite.

È assolutamente necessario inserire l'intero strumento in una scatola metallica, dato che i potenti campi magnetici delle linee d'alimentazione domestiche possono alterare le letture dello strumento. Ancora più necessario sarà usare, per collegarsi alla sorgente della frequenza da misurare, di un buon cavo schermato. Nel caso, infatti, che si collegasse ai terminali una certa lunghezza di monofilo, e questo penzolasse nei paraggi di un oscillatore qualsiasi, o più semplicemente vicino ad un cavo di alimentazione, il comportamento conseguente dell'ago dello strumento sarebbe tale da poterlo paragonare soltanto al tuffo di un Kamikaze. Con le stesse conclusioni. In pratica conviene tener sempre lo strumento, quando non in uso specifico, sulla massima portata, ossia di 200 kHz, e commutarlo sulle portate inferiori solo quando è necessario.

Un'immagine della basetta con i componenti da essa ospitati. Appena a sinistra rispetto al centro si nota il transistor 2N 706 distinguibile per il mancato collegamento del collettore.

Il frequenzimetro è stato costruito utilizzando un contenitore di piccole dimensioni. Le lunghezze dei cavi di connessione tra la basetta e gli apparati di comando e di lettura non sono critiche.

MISURA DELLE FREQUENZE

Dopo le misure di resistenza in Ohm e di tensione in volt, quelle di frequenza sono le più importanti nel campo elettronico. La straordinaria precisione con la quale è necessario conoscere e controllare ad esempio, le frequenze di trasmissione, ha creato a sua volta la necessità di disporre di strumenti di elevatissima precisione, non paragonabili a nessun altro strumento usato in altri campi di misura. Ciò non si verifica solo nei grandi laboratori ove si ricorre oramai a frequenzimetri digitali, sui quali il numero esatto di cicli al secondo appare scritto sul display, talvolta con cifre decimali, ma anche nel laboratorio dell'appassionato di elettronica.

Purtroppo l'hobbista arretra timoroso di fronte ai costi dei frequenzimetri, preferendo disporre di altri strumenti di misura.

I frequenzimetri possono essere meccanici o elettronici, ma in molti casi sono elettromeccanici, ossia ibridi.

Fra i più comuni frequenzimetri meccanici abbiamo il tipo a lamine vibranti, che funziona come un diapason, è di costruzione elementare ma serve, di solito, solo per controllare le frequenze di rete, ossia quelle di 50 Hz. Consiste di solito in 5 o 7 lamine della lunghezza di pochi centimetri, che entrano in risonanza, ossia si mettono a vibrare quando la frequenza di rete è pari a quella caratteristica della lamina. Naturalmente ogni lamina porta la cifra corrispondente al suo periodo di vibrazione.

Vi sono poi i grid-dip meter, o frequenzimetri ad emissione e ad assorbimento che, dal nome che portano, consistono in una valvola, generalmente un triodo, la cui griglia è collegata ad un circuito oscillante composto da un condensatore variabile ed una bobina. Avvicinando la bobina ad un circuito ove circoli una determinata frequenza, e sintonizzando il condensatore variabile, l'assorbimento di energia che ne consegue viene registrata su di un microamperometro con un brusco balzo dell'indice. L'apposita taratura eseguita sul quadrante attorno alla manopola di regolazione del condensatore del grid dip meter consente di leggere la frequenza di risonanza. In questo caso ha funzionato ad assorbimento. In emissione i ruoli s'invertono: generando con il circuito oscillante bobina-condensatore variabile una determinata frequenza, ed avvicinando la bobina ad un circuito oscillante, se ne può rilevare la frequenza di risonanza quando il circuito inizia ad assorbire l'energia generata dal grid dip. In tal caso l'ago dello strumento avrà un brusco sobbalzo e sull'indice del quadrante si rileverà la frequenza esatta.

ESTENSIONE DELLE PORTATE

Se S1, anziché essere 1 via 5 posizioni, fosse 12 vie una posizione, si possono estendere le portate commutabili del frequenzimetro.

Ad esempio, un condensatore di 0.2 μF può dare una lettura fondo scala di 1 Hz. Se proprio lo si desidera, si può avere anche una lettura di 20 Hz fondo scala se si riesce a mettere le mani su di un condensatore da 10 μF con una tolleranza sufficientemente ristretta.

Sfortunatamente, però, gli elettrolitici, pur avendo delle basse perdite, hanno delle tolleranze apocalittiche, come ad esempio — 20% + 100%, e spesso non sono in grado di raggiungere il massimo stato di carica in frazioni di tempo così ridotte come la misura delle varie frequenze può esigere, specie se si considera la tensione e la corrente che possono essere erogate dall'alimentatore senza « far fuori » i transistors. Il limite di portata di 2 MHz, ripetutamente tentato nella fase sperimentale, non ha dato dei risultati di precisione soddisfacente al punto di consigliarne la adozione. Il guadagno dei transistors a radiofrequenza ed a commutazione rapida (con frequenze di taglio oscillanti tra i 100 e i 300 MHz) cade assai rapidamente al disopra dei 100 kHz, così che il livello del segnale all'ingresso necessario per interdire TR2 sale a parecchi volt già a 1 MHz.

La principale ragione per la quale si è data la preferenza ad uno strumento da 200 μA fondo scala per M1, anziché il più vasto 100 μA, dipende dal fatto che la risposta utile di quest'ultimo, con 50 μV circa di tensione all'ingresso del frequenzimetro, vien meno definitivamente verso i 300 kHz. Una risposta, come dichiariamo, di 200 kHz potrebbe in questo caso sembrare ottimistica, e di certo non possiamo paragonare questo frequenzimetro a quelli da un milione e passa, ma nemmeno abbiamo tentato di andare oltre, come siamo sicuri che tenterà, non senza un certo successo, qualche coraggioso sperimentatore.

IMPIEGO COME CAPACIMETRO

È una conseguenza logica dello strumento: se si dispone di un generatore di segnali di sufficiente estensione, i condensatori « standard » incorporati nel frequenzimetro faranno il loro dovere. Il solo costo supplementare consiste nell'acquisto di 4 morsetti anziché 2 per collegare oltre al segnale, anche il condensatore da analizzare.

Nello schema essi sono indicati con la deno-

minazione di CX esterni. (C per condensatori, X per sconosciuti). Il condensatore di valore sconosciuto viene semplicemente collegato ai due morsetti, ed il commutatore S2 viene posizionato sulla portata adatta.

Si collega il generatore di segnali agli altri due morsetti e la portata viene regolata dalla più bassa fra quelle disponibili fino a 200 Hz, 2 kHz, 20 kHz, o 200 kHz, scegliendo la frequenza in modo che possa essere letta fra 20 e 200. Si inserisce quindi uno dei condensatori fra C3-6 e si regola il generatore in modo da ottenere un'esatta lettura di 200. Quindi si ricontrolla la lettura con CX. Se, ad esempio, CX fornisce una lettura di 100 sulla portata dei 20 kHz, il valore del condensatore può essere facilmente calcolato come $\frac{100}{2}$ % di 0.01 μF, ossia 0.005 μF. Dei condensatori sospetti possono essere così controllati paragonandoli con altri di tolleranza ridotta, e non solamente con i quattro, assolutamente necessari, contenuti nel frequenzimetro.

Come promesso in precedenza, è possibile usare, per il condensatore di 1 μF necessario per il funzionamento del frequenzimetro, uno di quelli pescati nella scatola dei rottami, servendosi di quello da 0.1 μF ± 1% acquistato per ficcarlo dentro al frequenzimetro, e come generatore di segnali la frequenza di rete di 50 Hz, qualora non si possieda un generatore di segnali. Se si intende usare direttamente la tensione di rete, è opportuno sostituire temporaneamente RV1 con un potenziometro da 1-5 kΩ. Con un'alimentazione di 9 V, regolate il potenziometro in modo che la lettura sia a 20 anziché a 5 sulla gamma di 2 kHz, e quindi collegate alla morsettiera CX un condensatore di valore lievemente inferiore a 1 μF in modo da ottenere una lettura di 200 con S1 in posizione CX.

La validità di questo sistema dipende dall'esattezza dello strumento di lettura e dalla presenza di un indice veramente a coltello, e dalla vista acuta dello sperimentatore.

Un sistema un po' più sicuro ma un po' più laborioso o costoso sarebbe quello di usare 10 condensatori da 0.1 μF tolleranza 1%, ognuno dei quali potrebbe essere comparato, se necessario, a C4. La tolleranza di questo condensatore multiplo sarà certamente entro + 1%, se C4 era di questo tipo. Potrebbe quindi essere formato un meno ingombrante condensatore da 1 μF con un minor numero di componenti, ed a sua volta comparato al precedente.

TARATURA

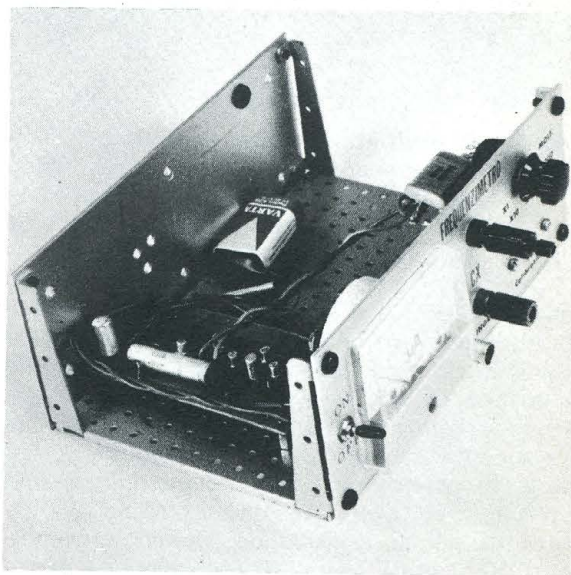
Il frequenzimetro richiede la sola regolazione di un potenziometro semifisso, una volta per tutte, in quanto la taratura è valida per tutte le portate, data la linearità decimale dello strumento.

Naturalmente ciò è subordinato al fatto che siano stati usati dei componenti dai valori e dalle prestazioni esattamente come indicati nel testo che precede.

La forma più elementare di taratura è quella di regolare RV1 per una esatta lettura di 50 Hz sulla portata più bassa, prelevando il segnale, opportunamente attenuato, attraverso la rete elettrica. Naturalmente con un generatore di segnali si può far di più e meglio, in modo da controllare la linearità fino a 200 kHz.

USO PRATICO

Inserito il segnale da misurare, si controllerà se sulla massima portata (200 kHz fondo scala) l'ago è già in grado di fornire letture apprezzabili. Se no, passare gradualmente alle portate inferiori. Se ad un certo punto l'indice vibrasse eccessivamente, conviene effettuare la lettura sulla portata successivamente più alta.

Data la relativa non linearità degli strumenti, il miglior campo di lettura resta sempre quello centrale, mentre quello prossimo al fondo scala è sempre quello in cui è presente il maggior margine di errore di non linearità.

L'apparecchio costruito nella sua realizzazione definitiva. Lo strumento adoperato deve essere di buona sensibilità: è necessario ricordare, prima di ogni misura, di provvedere all'azzeramento con l'apposita vite frontale.

Per gli appassionati di fotografia: circuito elettronico per il comando automatico dei flash ausiliari. Teoria e pratica dei telecomandi luminosi.

SINCROFLASH

Molti degli appassionati di radio e di elettronica sono spesso anche buoni dilettanti di fotografia. Se l'elettronica è anche scienza delle comunicazioni, è pur vero che la fotografia è comunicazione pura.

Oggi, come è noto, anche in fotografia si parla di elettronica. I sistemi di misurazione della luce sono tutti elettronici: nell'interno delle fotocamere viene posta una cellula sensibile alla luce. Questa determina una tensione che viene amplificata da un circuito integrato che va a comandare un equipaggio mobile di lettura. In pratica un indice ed una tacca sono sufficienti per avere quel che si chiama una lettura di giusta esposizione. Per determinare perfettamente il tempo di esposizione, è facile anche trovare macchine fotografiche che hanno come si dice l'otturatore elettronico. C'è un altro settore della fotografia ove l'elettronica fa da padrona ed è quello dei flash, di quelle luci che sempre più vengono usate per una calibrazione perfetta, per una maggior sicurezza e costanza di composizione soprattutto con le pellicole a colori.

Il buon fotografo sa però che non conviene mai usare solo un flash, bensì due. In tal modo infatti si eliminano le ombre fastidiose, si possono creare effetti speciali, si ottengono in definitiva immagini migliori. Naturalmente i due flash devono scattare insieme contemporaneamente: il che può ottenersi o collegandoli insieme a filo, oppure più elegantemente per mezzo di un comando a distanza utilizzando la luce emessa da uno dei due. Si ha così maggior libertà di movimenti, più grande flessibilità di uso. Le apparecchiature elettroniche atte a questo scopo si chiamano sincroflash. Il progetto che vi presentiamo realizza appunto una di queste unità, molto comoda e maneggevole, soprattutto poco costosa.

ANALISI DEL CIRCUITO

I « Sincroflash » servono per far scattare un flash ausiliario quando giunge lo « schiaffo di luce » dal lampeggiatore principale. In pratica, si usano quando un « solo » lampo può dar luogo a zone oscure di secondo piano o laterali, sia nella ripresa degli interni che all'esterno, ovviamente, in questo caso, di notte.

I comuni Sincroflash sono assai costosi; modelli correnti sono quotati sulle 35.000 lire, modelli professionali oltre le cento mila lire, quindi ben pochi amatori della fotografia se li possono permettere.

I meno elaboratori, tra i Sincroflash, usano una fotoresistenza ed un amplificatore di corrente continua, ma anche i più moderni, con un circuito comprendente un trigger di Schmitt, scattano sovente « a vuoto » per cause parassitarie, come l'apertura di una porta, l'accensione di una comune lampada a incandescenza, o di altro fattore che muti minimamente l'intensità della luce-ambiente.

Ciò è davvero grave, poiché il « buon » sincroflash deve scattare quando l'illuminazione muta: a) bruscamente; b) notevolmente.

L'impiego delle pile solari può risolvere favorevolmente il problema, come dimostra lo schema in figura.

In questo, il TR1 comanda un relais che a sua volta controlla il flash asservito, avendo il contatto in « chiusura » connesso in parallelo al pulsante di « sparo ».

Il diodo D1 evita che il « rimbalzo » di tensione dovuto all'interruzione del flusso magnetico che opera il relais possa danneggiare il transistore.

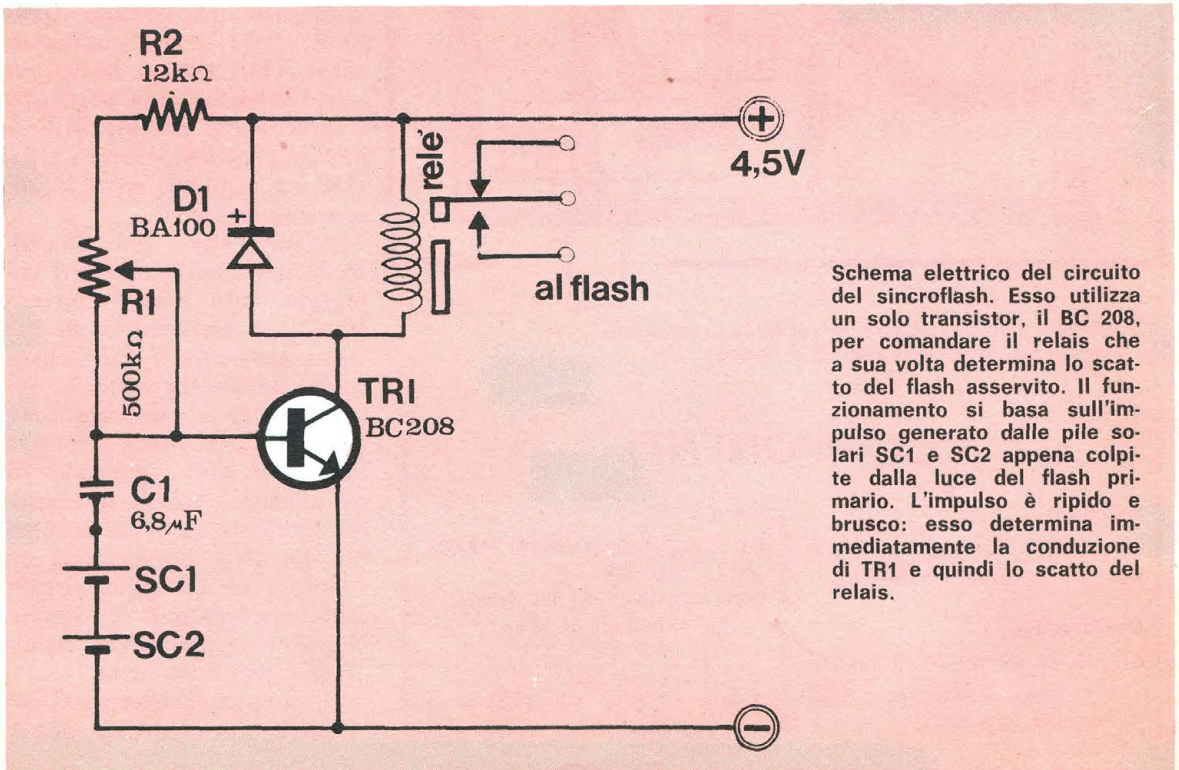
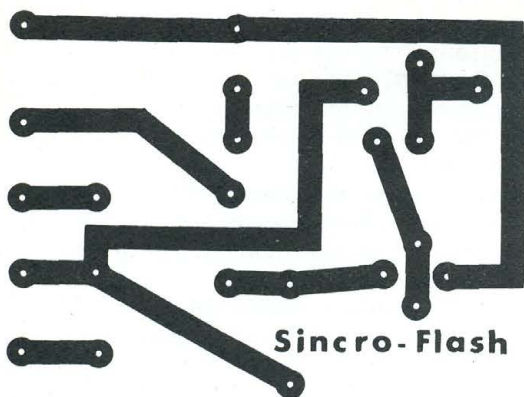
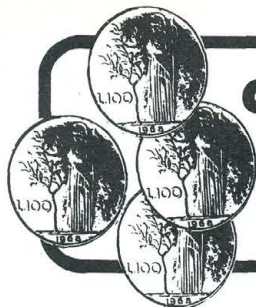
R2-R1 creano un « piedistallo » di lavoro; in pratica, nel relais scorre sempre una certa corrente che lo mantiene nel punto di attrazione pur senza chiuderlo.

Quando giunge il lampo dal flash « principale », le pile solari « SC1-SC2 » generano un impulso di tensione ripido e brusco, che, appunto essendo un impulso, può attraversare C1 e giungere alla base del TR1.

Tale picco, si aggiunge alla polarizzazione fissa detta in precedenza e provoca una maggiore conduzione del TR1 che chiude il relais.

Non appena il lampo decade, la polarizzazione fissa assegnata alla base non è tale da mantenere attratto il relais che cade a riposo.

Una fluttuazione della luce ambientale « lenta » non produce scatti falsi del flash comandato, proprio per la presenza del condensatore.

Regolando R1 si può ottenere l'azionamento del relais con molti livelli di luce ambientale; quando l'intensità di questa è ampia, R1 sarà tenuto ad un valore elevato; viceversa nel contrario. In effetti R1 funge da controllo della sensibilità.

Schema elettrico del circuito del sincroflash. Esso utilizza un solo transistor, il BC 208, per comandare il relais che a sua volta determina lo scatto del flash asservito. Il funzionamento si basa sull'impulso generato dalle pile solari SC1 e SC2 appena colpite dalla luce del flash primario. L'impulso è ripido e brusco: esso determina immediatamente la conduzione di TR1 e quindi lo scatto del relais.

Traccia al naturale del circuito stampato, vista dal lato rame. La basetta può essere richiesta a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano, dietro versamento di lire 500, anche in francobolli.

Componenti e loro disposizione sul circuito stampato. In trasparenza, la traccia rame (in colore).

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 500 Kohm pot. lineare
R2 = 12 Kohm 1/2 W 10%

Condensatori

C1 = 10 μF 12 Vl al tantalio non polarizzato. GBC BB 4031-68.

Varie

D1 = BA100 (1N4001, FD103).
TR1 = BC 208
SC1 = SO52 OE 6PL Intern. Rectifier (codice 0302061)
SC2 = come SC1
Relais = GBC GR 1750 o similari. Vedi testo.

IL MONTAGGIO

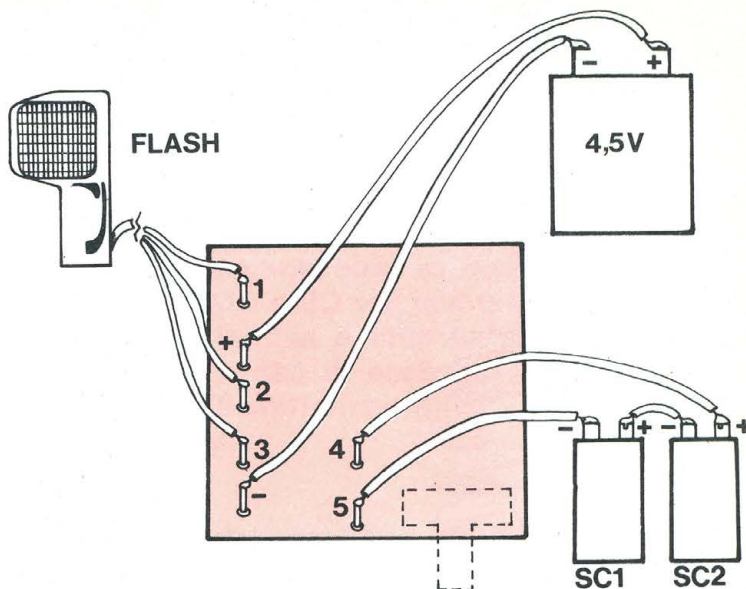
Il nostro « sincro » può lavorare con una tensione di alimentazione compresa tra 4,5 e 12 V; il circuito non muterà. Sarà necessario solo cambiare il modello del relais, cosicché, al limite, si potrebbe, avendo un dato relais a disposizione, scegliere la tensione di alimentazione in funzione del pezzo che si ha.

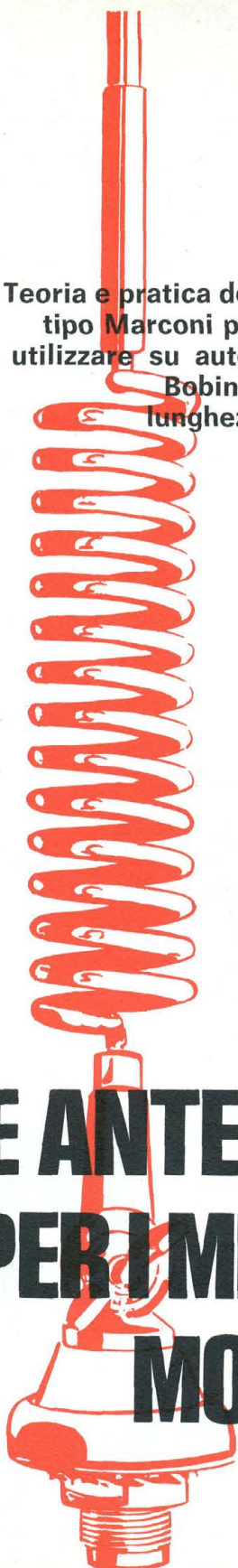
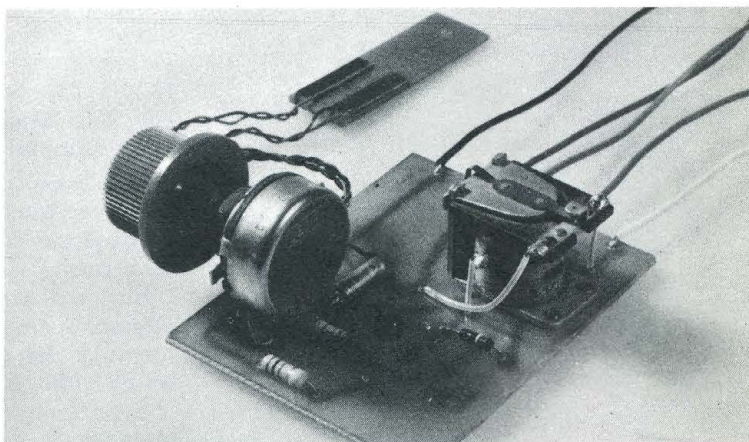
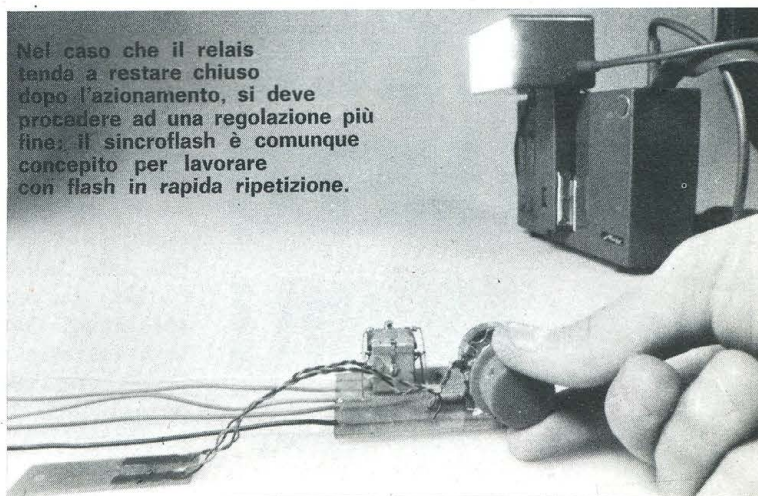
Comunque, il relais dovrebbe essere del tipo per radiocomando da 150-200 mW di eccitazione. Nel prototipo è impiegato un vecchio GBC « GR/1500-3 » oggi codificato come « GR/1600 ». Detto relais è sensibile, ma piuttosto fragile. Nella gamma GBC, i moderni « RBM » serie « GR/1750 » e seguenti sono infinitamente migliori.

Il montaggio del Sincroflash, per quello che è il cablaggio, può essere convenzionalmente effettuato su circuito stampato; il nostro prototipo ha questa veste. Le pile solari da noi impiegate sono le International Rectifier SO5 2OE 6PL; mancano di contenitore, quindi le abbiamo incollate su di un pannellino plastico che serve da sostegno e da fissaggio. Il collante impiegato è il comune Vinavil, ma ogni altro mastice va altrettanto bene.

Il montaggio delle parti sul circuito stampato è tanto

Sincroflash

I collegamenti, dalla basetta, al flash, alla batteria, alle cellule sensibili.

semplice da non meritare proprio alcun commento; si faccia attenzione alla polarità del diodo.

Le due « Sc » vanno connesse in serie, ovviamente; ciò è semplicissimo, dato che ciascuna ha un filo rosso che identifica il positivo ed uno nero per il negativo, quindi non è possibile fare confusioni. Nelle illustrazioni è mostrato un contenitore adatto al Sincroflash; naturalmente si possono concepire altre soluzioni altrettanto valide, che il lettore adeguerà alle proprie esigenze.

Il collaudo dell'apparecchio è estremamente semplice: connessa la pila di alimentazione, si ruoterà R1 sin che il relais si chiude con la luce ambientale presente al momento. Ciò fatto, si regolerà lentamente il potenziometro all'inverso. Non appena il relais riapre, il circuito è pronto a lavorare; ogni flash causerà lo scatto dell'armatura. Nel caso che il relais tenda a restare chiuso dopo l'azionamento, deve essere regolato meglio: infatti, per il comando di bulbi al magnesio, la chiusura « prolungata » non comporta inconvenienti, ma questo apparecchio è particolarmente concepito per lavorare con gli apparecchi « elettronici » capaci di « sparare » i lampi a ripetizione.

Un'immagine della basetta prototipo. A sinistra il potenziometro di regolazione, a destra il relais.

Nel caso che il relais tenda a restare chiuso dopo l'azionamento, si deve procedere ad una regolazione più fine; il sincroflash è comunque concepito per lavorare con flash in rapida ripetizione.

Teoria e pratica delle antenne tipo Marconi per CB e OM da utilizzare su auto e natanti. Bobine di carico, lunghezze ottimali.

LE ANTENNE PER I MEZZI MOBILI

Sia il CB che l'OM attraversano, nella loro esistenza, delle curiosissime fasi, che nei riguardi delle antenne possono essere riassunte all'incirca così.

Fase « Arraffa Arraffa »: dissanguati dall'acquisto del baracchino nuovissimo, non c'è più un soldo per l'antenna. Si ricorre al prestito o al dono da parte dell'amico compiacente che ha un'antenna schifosa e scassata da buttar via.

Fase « Me La Faccio Io »: visto che il dono si è rivelato scadente, tentativo di adattamento, ricostruzione, di un'antenna nuova. Spesso un pozzo di soldi, perso un sacco di tempo. Si passa alla

Fase « Economica »: economica nel senso che si compra l'antenna che costa di meno, il che non significa fare delle economie. Vecchio bidone superato, pronto per il Museo della Scienza e della Tecnica.

Fase « Sofisticata »: si ricompra l'antenna più strana, bislacca e proporzionalmente più costosa del magazzino « Al Diluvio della Radio ». Va meglio dell'altra. Nel senso che il vicino di casa riesce a sentirvi più chiaramente alla TV mentre ascolta il telegiornale. Dice che Tito Stagno ha proprio la vostra stessa voce. Doppiata.

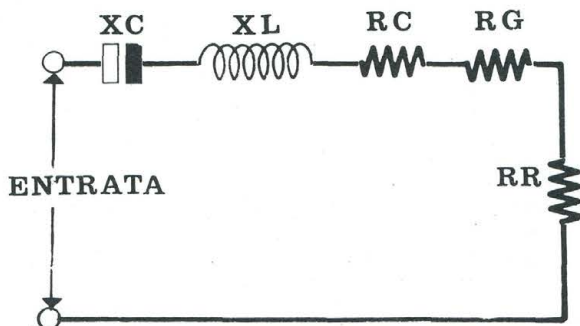
Fase « Culturale »: la fase in cui vi decidete a leggere questo articolo e a capirci qualcosa. Le antenne si scelgono, si comprano, si montano prima col cervello che con il portafoglio. I libri sulle antenne sono di solito sulle 500 pagine, nelle quali spiegano tutto con delle formule che avrebbero fatto balbettare perfino Einstein. Verso la fine ci sono 2 pagine e ½ che parlano della vostra antenna. Poi continuano a parlare di Direttive per Collegamenti Marziani. Dove voi siete fuori causa, a meno che non abbiate degli amici piccoli, verdi, con un terzo occhio in mezzo alla fronte ed un veicolo che sembra fatto per andare a 45 giri.

In attesa di comprarvi il Disco Volante anche voi, sarebbe bene studiare come costruirvi, sperimentalmente, un'antenna per il vostro rombante e strisciante macinino a quattro ruote. Le antenne per il Mobile sono molto divertenti da fare e non c'è il pericolo di cadere dal decimo piano per installarle. E se per caso funzionano male, al massimo avete buttato via cinquecento lire di materiale. Naturalmente non ci limiteremo ad esaminare le antenne per la CB, ma anche quelle più impegnative, per le frequenze OM, nelle quali il problema del progetto e del montaggio incominciano a diventare una vera e propria esperienza.

Il motivo per il quale vi proponiamo l'esame di tutti i tipi di antenne per mobile è va-

lido: non vogliamo farvi fare la fine di certi ingegneri americani che dopo aver studiato vent'anni, escono dall'università specializzati nella costruzione di anelli per tenere ben chiusi gli ombrelli, dei quali sanno veramente tutto, ma se per caso devono progettare il manico, non sanno da quale parte voltarsi. Quindi vale la pena, mentre aspettate che vi ripassino il micro (quindi avete davanti a voi almeno mezz'ora di tempo) di dare una giratina qui, una limatina là, un'incollata sotto, e con qualche centinaio di lire, fare un grosso investimento nella vostra preparazione teorico-pratica relativamente alla costruzione delle Antenne per Mobile. Due metri di cavo, un po' di filo di rame smaltato, una bacchetta di quelle per tenere su le tende, e quando andrete in Paradiso vi metteranno in un posto vicino alla nuvoletta di Marconi.

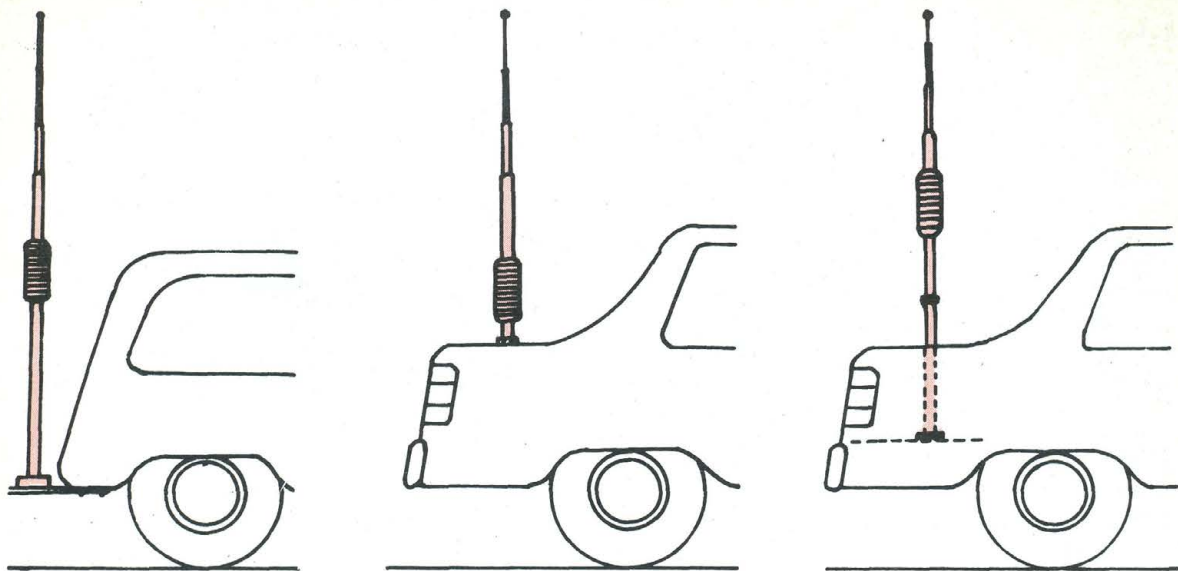
Il mezzo mobile pone dei problemi di montaggio che solo le vostre capacità di sperimentare e di riflettere possono consentire dei buoni risultati. In questo settore non esistono regole rigide: si procede a tentativi, ma non a casaccio: la preparazione teorico-pratica che con questo breve articolo potete acquisire vi consentiranno un agevole decollo nella difficile stratosfera delle antenne caricate. La prossima volta che il vostro negoziante preferito vi proporrà uno splendido modello di antenna caricata « in punta » al miserevole prezzo di 25 mila lire, ricca di cromature e di quelle sciocchezze luccicanti che i francesi chiamano « enjoliveurs » e che noi definiamo « fumo negli occhi », gli farete uno sghignazzone a singulto multiplo, dopo di che guarderete preoccupati il buco profondo che si sarà immediatamente scavato per scomparire per sempre dalla vostra vista. Perché solo che apriate bocca e gli spieghiate il perché ed il percome delle antenne per mobile, vi sentirete probabilmente rispondere: occhei occhei, sarebbero 25 mila, ma per lei facciamo 350. Basta che me la levi da torno. E voi, imbarazzati, potrete obiettare: va bene, ma per l'uso che se ne può fare, mancano i peli dello scopino! I lettori sanno bene per esperienza quanto conti conoscere bene quei pochi argomenti di elettronica che sono fondamentali per sapersi ben districare proprio nei rapporti commerciali. Vediamo insieme di precisare meglio quel che conviene sapere sulle antenne.

Diagramma tipico di un'antenna verticale caricata. L'altezza h deve essere minore di 0,125 λ. L'altezza del punto P dipende da quella di A e dall'angolo.

Circuito equivalente ad un'antenna verticale caricata. I parametri elettrici dipendono dalle grandezze dell'antenna, anche geometriche.

ANTENNE PER MEZZI MOBILI

Le antenne per mezzi mobili, operanti sulle alte frequenze destinate agli amatori, nelle bande comprese fra 1.8 e 28 MHz sono generalmente di tipo accorciato, verticali, con carichi induttivi, specialmente per quanto concerne quelle operanti alle frequenze più basse.

Le antenne « caricate » verticali producono un'onda polarizzata verticalmente che viene irradiata sul piano orizzontale in maniera del tutto uniforme, ossia possiamo affermare che si tratti di antenne omnidirezionali.

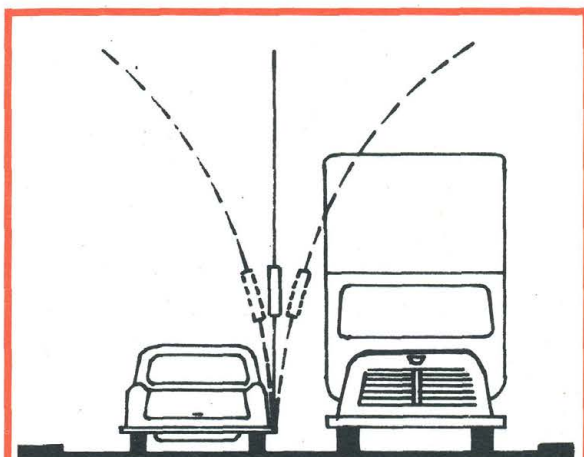
Qualora la terra fosse piatta (ma Galileo e compagni non sono d'accordo) e perfettamente conduttiva e se la distribuzione della corrente fosse sinusoidale, l'energia irradiata sul piano verticale da un'antenna di una lunghez-

Vi sono molti diversi modi per collegare ad un'automobile le antenne: o fuori il corpo macchina con un tubo in duralluminio molto resistente; o sul cofano portabagagli con un connettore coassiale (bocchettone d'antenna); oppure infine sul telaio forando il cofano e progettandola con una boccola passacavi in gomma senza perdite in alta frequenza.

za inferiore ad un ottavo d'onda sarebbe quella illustrata.

Come la lunghezza dell'antenna tende ad aumentare, il diagramma di irradiazione verticale tende ad appiattirsi, col risultato di aumentare l'energia irradiata nella prossimità del terreno e di ridurre quella irradiata verso il cielo. Le antenne per mobili destinate alle bande di frequenza inferiori (1.8, 3.5, e 7 MHz ecc.) devono, per ovvie ragioni pratiche, essere fisicamente molto più corte di questo 1/8 della lunghezza d'onda, ed anche se fossero regolate in perfetta risonanza, non potranno mai irradiare con la medesima efficienza come una antenna della lunghezza di 1/4 d'onda, ossia i famosi 276 cm nel caso della frequenza dei 27 MHz.

La ragione principale per la quale le antenne ad 1/4 d'onda offrono la massima efficienza va ricercata nel fatto che essendo esse perfettamente risonanti, si trasformano, in pratica, in una resistenza pura. Questa resistenza è nota come resistenza d'irradiazione ed è equivalente all'impedenza nel punto di alimentazione dell'antenna. Praticamente tutta l'energia inviata all'antenna viene irradiata. Come la lunghezza dell'antenna viene ridotta a frazioni della lunghezza d'onda, inferiori ad 1/4, l'antenna presenta un aumento di reattanza capacitiva ed una diminuzione di resistenza d'irradiazione.

Per una lunghezza media da cm 180 a 250, un'antenna per mobile può avere una reattanza capacitiva che vada da 150 Ohm a 21 MHz fino addirittura ad 8.000 Ohm a 1.8 MHz, che equivale ad una resistenza d'irradiazione di circa 15 Ohm a 21 MHz fino a 0.1 Ohm a 1.8 MHz.

Se la resistenza d'irradiazione è bassa, ci vuole una grande quantità di potenza in tutto il circuito perché l'antenna possa « buttar fuori » qualcosa. Eliminando la reattanza capacitiva grazie ad una equivalente reattanza induttiva (poi chiariamo meglio i significati), l'antenna può essere resa risonante con una maggiore ed assai più utile resistenza d'irradiazione. Questo non significa, in ogni caso,

E' molto importante nella costruzione delle antenne usare materiali con una sufficiente rigidezza. Una elasticità troppo alta può essere causa di guai anche gravi, come mostrato nella situazione qui schematizzata.

produrre una antenna di alta efficienza come una identica (ed autentica) antenna risonante ad 1/4 d'onda o più, in tale lunghezza fisica.

La resistenza d'irradiazione è anche ridotta dall'effettiva altezza dell'antenna, ed è quindi ridotta dalle piccole lunghezze delle antenne per mobile, ed in particolare quelle per 1.8, 3.5, 7 e 14 MHz, che hanno una altezza relativa estremamente ridotta. Le antenne caricate induttivamente e di piccole dimensioni sono, quasi sempre, una specie di compromesso, ed il solo modo per conservare un po' di efficienza è di ridurre al minimo tutte le altre perdite di potenza e di rendimento, in quanto, ad esempio, vi sono notevoli perdite di potenza nel « mobile » a causa della resistenza della terra, che alle basse frequenze può essere considerevolmente alta.

Le bobine usate per il carico introducono anche una perdita di resistenza e talvolta la stessa bobina può irradiare dell'energia, e ciò si aggiunge a tutta l'importante resistenza di irradiazione, che per fortuna è ben piccola rispetto alla perdita di resistenza della bobina.

La reattanza dovuta all'effetto capacitivo dell'antenna Xc è logicamente cancellata dalla reattanza induttiva della bobina di carico X1. Ciò lascia sempre la resistenza della bobina Rc e la perdita di resistenza della terra, Rg in serie con la resistenza d'irradiazione Rr. Solo l'energia che scorre in Rr viene irradiata. Quella che si trova in Rc e Rg viene dissipata in calore! Un'antenna per mobile per gli 1,8 MHz di circa 250 cm paragonata alla sua simile dell'esatta lunghezza fisica di un quarto d'onda (circa 40 metri) ha un rendimento di solo il 4% approssimativamente.

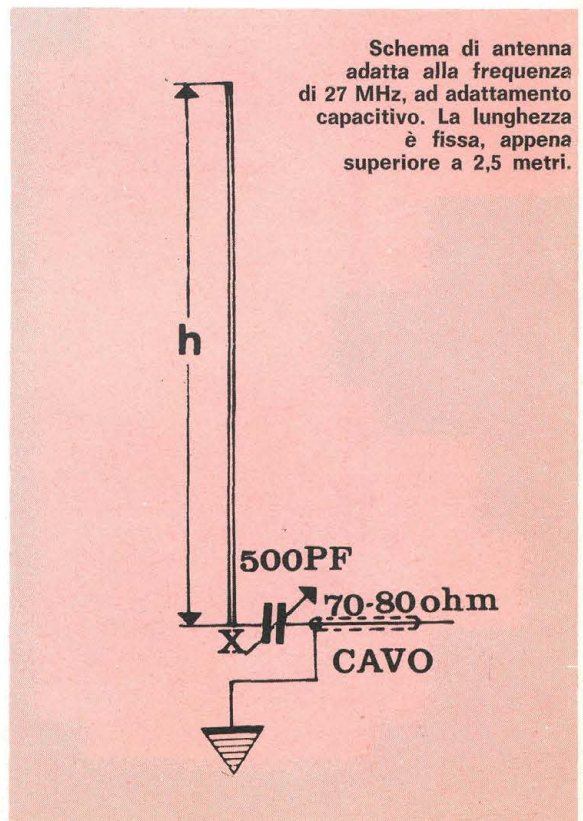
SULLE ALTE FREQUENZE

Ogni appassionato delle trasmissioni d'in mobile possiede senz'altro una formidabile collezione di antenne caricate, alcune delle quali veramente strane, qualcuna addirittura pericolosa, qualcuna che funziona in maniera efficiente e qualcun'altra tanto bella a vedersi ma dal rendimento gramo e cileccoso. Generalmente si tratta di un assortimento che va dai tipi caricati alla base con bobina elicoidale, rappresentata dal cosiddetto mollone con le spire che non si toccano, e con in vetta i soliti cappuccetti, anellini, dischetti o magari i tre piccoli bracci destinati a creare un effetto capacitivo ma, state tranquilli, chi più chi meno aggiunge qualcosina per cercare di simulare la risonanza che si potrebbe ottenere con la lunghezza di 1/4 d'onda.

Per fortuna, le bande che vanno dai 27 ai 29,7 MHz sono le sole che non richiedono, in effetti, un vero e proprio carico induttivo, qualora la lunghezza fisica dell'antenna sia effettivamente un quarto d'onda.

Se l'antenna è fatta per bene, e la sua lunghezza è effettivamente di 276 cm o perlomeno qualcosa di prossimo ai 250 cm, ci vorrebbe, per ottenere una buona risonanza, un condensatore sintonizzabile sulla frequenza voluta, cioè un « variabile » di circa 500 pF sistemato in serie con centro del cavo coassiale d'alimentazione. Con questo sistema, si può usare un coassiale di circa 75 Ohm per accoppiare l'antenna al trasmettitore, anche se l'impedenza al punto di alimentazione fosse solo riabile deve essere regolato per ottenere il di 40 Ohm. Naturalmente il condensatore va-massimo passaggio di corrente nell'antenna al punto X.

Se si usa un'antenna telescopica, la lunghezza massima deve essere quella usata per la più bassa delle gamme di frequenze che si devono usare, che nel nostro caso sarà natural-

Schema di antenna adatta alla frequenza di 27 MHz, ad adattamento capacitivo. La lunghezza è fissa, appena superiore a 2,5 metri.

mente la 27 MHz, pari a 276 cm, e tale lunghezza sarà ottenuta facendo scivolare fuori la sezione finale della frusta. In tal caso il punto di alimentazione potrà avere un'impedenza prossima ai 50/52 Ohm, quindi sarà opportuno usare un sistema di adattamento di impedenza.

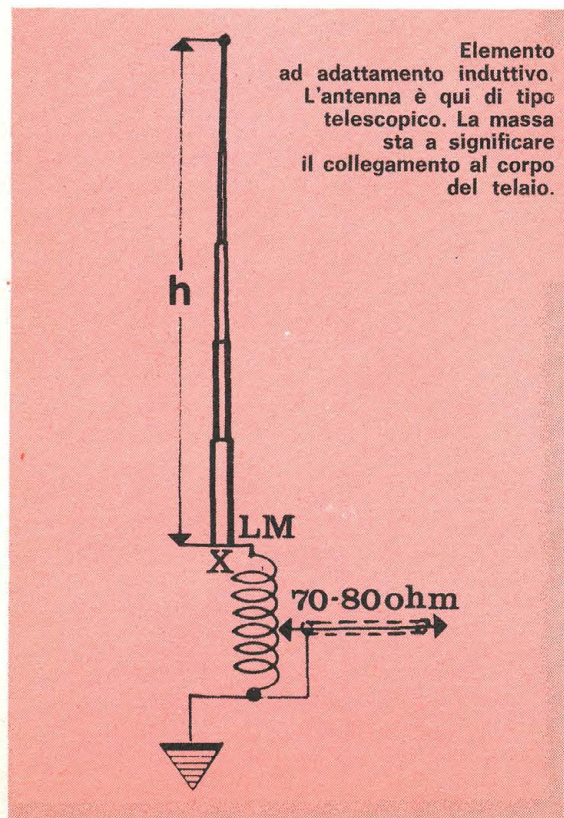
La quantità di induttanza richiesta per Lm sarà estremamente ridotta e determinata sperimentalmente. 5 o 6 giri di filo di rame da 10/10 su di un tubetto del diametro di 50 mm con circa 5 mm di spazio fra le spire dovrebbero essere sufficienti. L'antenna dovrebbe essere prima messa in risonanza a centro banda (canale 13 pari a 27,135 MHz) con un grid-dip meter, con il cavo coassiale e d'alimentazione staccato. Poi quest'ultimo dovrebbe essere collegato esattamente nel punto in cui la bobina invia la massima corrente all'antenna, ossia al punto X.

È bene tener presente che la vetta di un'antenna di 276 cm montata su di un mobile può benissimo venire a trovarsi ad un'altezza da terra oscillante fra i 300 e i 400 cm, a seconda del punto prescelto per fissarla alla carrozzeria. Queste altezze, già di per sé ragguardevoli, devono essere un limite massimo, anche per una frusta piuttosto rigida anche se di materiale leggero. A 21 MHz un'antenna a quarto d'onda, lunga circa 330 cm è già un po' troppo lunga per garantire dei ragionevoli limiti di sicurezza, e per non trasformarvi in un involontario tram o filobus, a seconda dei fili in cui potete andare ad imbattervi. La riduzione dell'antenna ad una lunghezza complessiva di cm 250 massima, usando un carico induttivo per i 21 MHz e naturalmente per i 14, 7, 3,5 e 1,8 MHz è già abbastanza generosa, anzi, può essere necessario ridurre ancora il tutto in funzione delle dimensioni della vostra auto, del punto in cui volete montarla, degli eventuali alberi o sottopassaggi che abitualmente dovete attraversare.

Elemento ad adattamento induttivo. L'antenna è qui di tipo telescopico. La massa sta a significare il collegamento al corpo del telaio.

Particolare attenzione si deve pure dare al punto di collegamento fra bobina di carico e l'antenna in funzione del punto di collegamento alla carrozzeria dell'auto. Non è pertanto possibile fornire dimensioni esatte e particolari costruttivi per qualsiasi tipo dato di antenna. Ad esempio, il carico induttivo della bobina varia con la lunghezza dell'antenna posta sopra di essa e la sua prossimità alla carrozzeria dell'auto, che varia a seconda che essa sia montata vicino al tetto, sopra il tetto o addirittura all'altezza dei paraurti. Proprio per quest'ultima ragione l'aggiustamento finale delle bobine e delle antenne dev'essere eseguita solo ad antenna già montata sull'auto.

Le due forme di carico per antenne mobili più efficienti sono quelle della bobina alla base o al centro. L'antenna caricata alla base ha il vantaggio di una maggior stabilità fisica ed il fatto che la perdita di resistenza della bobina sia inferiore perché viene richiesto un minor valore dell'induttanza. L'antenna caricata al centro, avendo una minor parte di frusta sopra di essa, richiede una maggiore induttanza che può trasformarsi in una maggior perdita di resistività da parte della bobina. L'uso di un puntale capacitivo sopra la bobina aiuta a ridurre la quantità d'induttanza necessaria, e talvolta le perdite di resistenza della bobina, ma generalmente si ritiene che a causa della maggior quantità di corrente circolante nella parte dell'antenna sopra la bobina, la resistenza d'irradiazione dell'antenna stessa sarà maggiore.

Alcune prove hanno dimostrato che si può ottenere un guadagno di 3 dB circa su di una antenna caricata alla base, di uguale lunghezza fisica ed altezza sul suolo. Si può invece fare ben poco per evitare la perdita di resistenza della terra, a parte l'assicurare un buon contatto tra il trasmettitore e la carrozzeria dell'auto. La calza schermante del cavo coassiale di alimentazione all'antenna dovrebbe essere validamente collegato a massa al trasmettitore ed alla carrozzeria nel punto più vicino possibile a quello di alimentazione dell'antenna.

BOBINE DI CARICO

L'induttanza di una bobina di carico in gran parte dalla capacità della sezione dell'antenna soprastante, che nel caso di una antenna della lunghezza approssimativa di 240 cm e del diametro di 6 mm ca., può raggiungere un valore intorno ai 25 pF. Questo significa un'induttanza assai maggiore per una frusta da 1,8 MHz caricata alla base, e se si vuol tener alto il fattore « Q » e bassa la perdita della resistenza della bobina di carico, la bobina stessa deve essere piuttosto grossina. Come la lunghezza dell'antenna sovrastante diminuisce, l'induttanza della bobina deve aumentare. Ciò porta alla conseguenza che le antenne caricate al centro debbono avere una bobina con un'induttanza anche doppia rispetto a quella necessaria per una carica alla base.

TAVOLA 1

BOBINE DI CARICO ALLA BASE
per antenne di cm 240

Frequenza MHz	Induttanza μH	Spire	*Diametro* del filo in decimi	*Diametro* della bobina in mm.	Lunghezza approssimativa dell'avvolgim. in mm.
1,8	345	135	1	76	254
3,5	77	75	1,6	63	254
3,5	77	29	2	127	115
7	20	17	1,3	63	32
7	20	22	2	63	70
14	4,5	10	1,6	50	45
14	4,5	12	2	63	100
21	1,25	6	2	45	50

TAVOLA 2

BOBINE CARICATE AL CENTRO
per antenne da 240 cm

Frequenza MHz	Induttanza μH	Spire	Diametro del filo in decimi	Diametro della bobina in mm.	Lunghezza approssimativa dell'avvolgim. in mm.
1,8	700	190	0,6	76	255
3,5	150	100	1,3	63	255
7	40	28	1,3	63	50
7	40	34	2	63	115
14	8,6	16	1,6	50	50
14	8,6	15	2	63	75
21	2,5	8	2	50	50

Le tabelle danno un'idea approssimativa dei valori dell'induttanza ed i particolari relativi all'avvolgimento necessario alle antenne caricate alla base o al centro, della lunghezza di circa 240 cm, bobina compresa.

Onde tenere il fattore Q dell'antenna più alto possibile, si raccomanda che vengano impiegate parti e formazioni per il montaggio a bassa perdita e di buone caratteristiche dielettriche o di conduttività, a seconda dei casi, ma che siano comunque di robustezza ampiamente sufficiente per reggere la sezione dell'antenna che si trova sopra di esse. Non dimenticate che su autostrada la vostra antenna può essere anche sollecitata da correnti d'aria della velocità di 150 Km/h oppure che, anche a velocità modeste come 40 Km/h potreste sempre incontrare un esile rametto di qualche albero che si affacci sulla sede stradale, e che potrebbe comportarsi nei riguardi dell'estremità della vostra antenna esattamente come una ghigliottina. Per le bobine di carico al centro l'ideale sono dei tubetti di plexiglass o di cloruro di polivinile rigido (PVC) con uno spessore di parete che vada da 3 a 6 mm. Ci sono poi i tubi per condutture d'acqua, sempre in plastica tipo PVC, colore grigio, con uno spessore delle pareti da 3 a 6 mm che possono essere utilizzati con pieno successo. Guardatevi invece dall'usare supporti per le bobine in cartone o in legno, anche se abbondantemente ricoperte di vernice o collanti vari, in quanto l'acqua può sempre infiltrarsi all'interno, l'umidità gonfiarle, con conseguenze catastrofiche, sia per quanto concerne le perdite di Q che per il rischio di mandare l'antenna completamente fuori risonanza.

Le bobine non dovrebbero essere mai ricoperte da tubetti di metallo o di alluminio, ma piuttosto da diverse mani di vernice. Si trovano in commercio diversi eccellenti prodotti per proteggere la vostra bobina. Si tratta in genere di vernici dielettriche a basi plastiche, in confezione spray, che terranno lontana l'umidità e le conseguenti ossidazioni dalla bobina e soprattutto nei punti più delicati, ossia le saldature alle sue estremità. Non bisogna infatti dimenticare che le ossidazioni in questi punti possono portare a conseguenze catastrofiche: le ossidazioni infatti hanno la tendenza a comportarsi come diodi, ovvero a lasciar scorrere la corrente solo in una direzione, con conseguenze irrimediabili per i vostri finali.

Oggi, con l'enorme *diffusione sul mercato* dei ricetrasmettitori a basso prezzo, è sempre più facile scovare automobili fornite di antenne, spesso anche autocostruite.

MONTAGGIO DELL'ANTENNA SULL'AUTO

La scelta del punto esatto ove avete deciso di installare la vostra antenna sul mobile può avere delle importanti conseguenze anche in merito a tutta la tecnica con la quale andrete a costruire la vostra antenna. Alcuni appassionati preferiscono, ad esempio, fissare le loro antenne al paraurti posteriore, e orientano quindi tutto il sistema di costruzione in tale maniera. Ma oggigiorno l'orientamento costruttivo delle carrozzerie delle auto sta tendendo ad avvicinare sempre di più paraurti alla carrozzeria, se non addirittura ad incorporare gli uni all'altra, e non offrono più, in conseguenza, un valido supporto all'antenna, che andrebbe ad oscillare pericolosamente vicina alla parete posteriore della carrozzeria, variando continuamente e sgradevolmente l'effetto capacitivo della stessa, sia in funzione della velocità dell'auto che dello stato della strada. Se proprio avete deciso di servirvi di un attacco al paraurti, assicuratevi che l'antenna possa rimanere praticamente rigida quando l'auto viaggia a velocità di crociera. In ogni caso bisogna guardarsi dall'applicare al paraurti delle antenne lunghe, sottili e molto flessibili, tipo quelle in fiberglass, dato che prima o poi finireste col subire degli inconvenienti.

Una soluzione alternativa a quella del montaggio sul paraurti potrebbe essere quella dell'installazione su di un braccio, piatto o meglio profilato a U, che provenga da un punto solido della carrozzeria, sotto la quale sarà fissato efficientemente e senza mezze misure, come indicato sommariamente in figura. Questo modo di installare l'antenna è particolarmente valido nelle auto in cui il retro scende giù direttamente dal tetto, come nel caso di furgoncini, giardinette, auto a coda tronca, e così via.

Si tenga presente che è sempre molto vantaggioso tenere la bobina di carico, specie se è del tipo al centro, il più lontano possibile dalla carrozzeria, per evitare dannosi effetti capacitivi. Nelle auto in cui la parte posteriore si estende molto oltre il finestrino posteriore (chiamiamola forma a scarpa) è sempre consigliabile il montaggio classico. In molti casi, come sperimentato personalmente dall'autore, la soluzione più valida apparirebbe quella illustrata. Si prega di notare che il disegno non è in scala, e che la parte di antenna che scompare nella carrozzeria è lunga solo qualche centimetro. Questa introduzione all'interno non produce alcun effetto negativo nell'efficienza dell'antenna, e vi evita di produrre quei buchi spaventosi che di solito si rendono necessari per fissare, magari su di una superficie curva della carrozzeria, un qualcosa che non solo sia fermo, ma resti anche dritto senza richiedere delle ammaccature alla lamiera che, purtroppo, nel punto più adatto per l'installazione dell'antenna è sempre o in curva, o inclinata e quasi mai parallela rispetto al piano stradale.

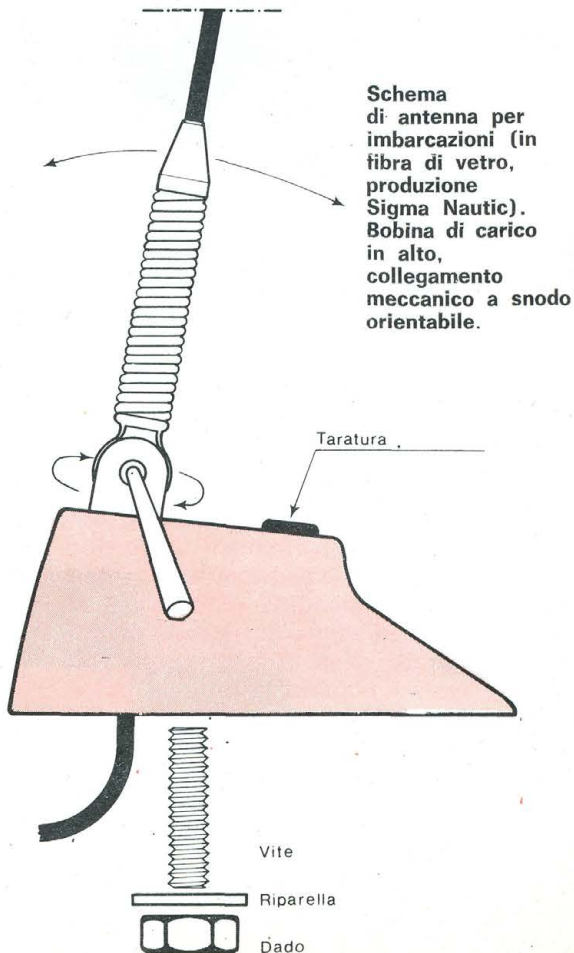
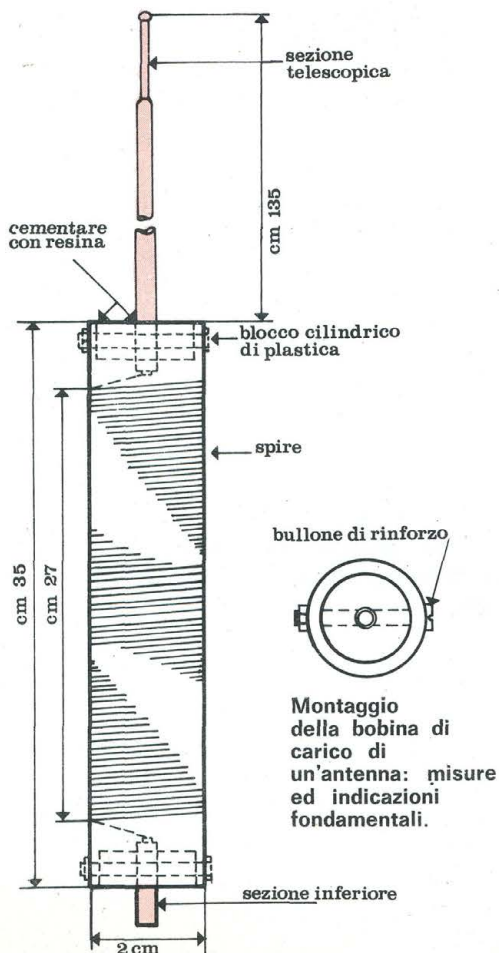
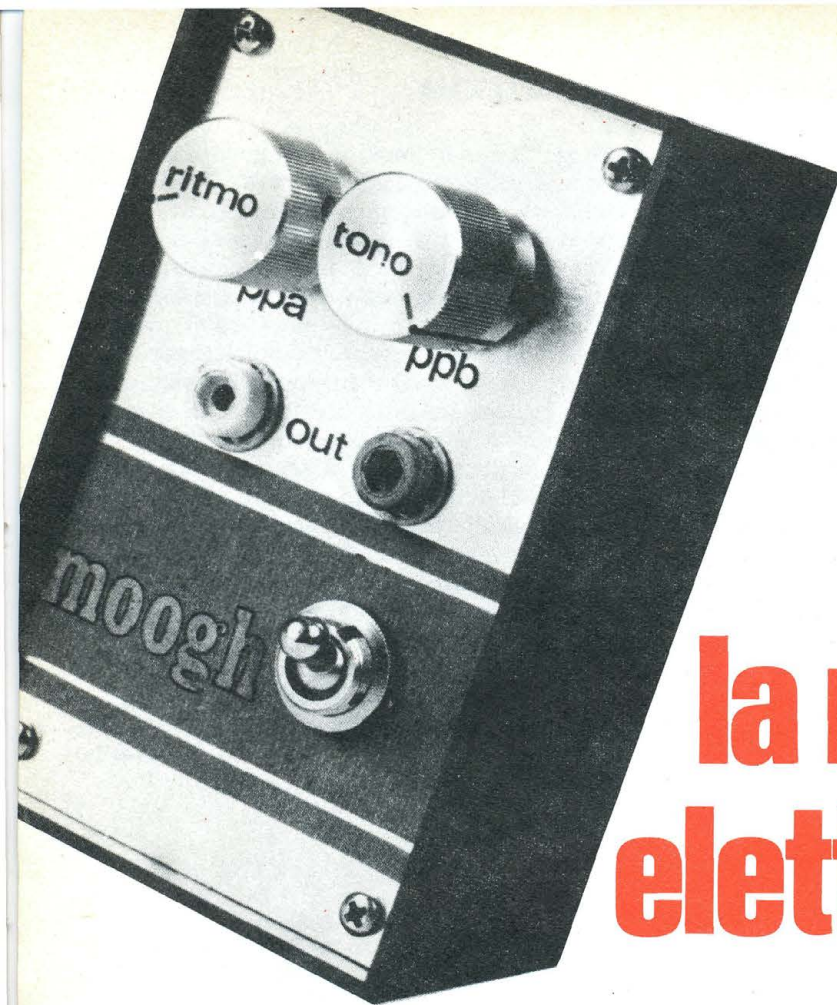
Non bisogna poi dimenticare il caso in cui l'auto con tutta l'antenna debba essere fatta entrare in un garage o attraversare qualche varco non troppo alto. Se avete optato per un'antenna rigida, non vi rimane altra soluzione che filettare la parte inferiore e far spuntare un bullone sulla quale avvitarla e svitarla, alla base isolante dell'attacco. Una soluzione valida è anche quella di usare degli attacchi ricavati da un connettore coassiale HF, il volgarmente denominato « bocchettone d'antenna » che permette delle soluzioni pratiche, semplici e sicure.

COSTRUZIONE DELL'ANTENNA

Nel caso di antenne caricate al centro, la bobina non dovrebbe avere un diametro esagerato, né il rocchetto di avvolgimento deve essere fatto di materiale troppo pesante. Ricordatevi che esistono sempre degli eccellenti tubi di plastica da 25 o 30 mm di diametro e degli zoccoli, delle specie di tappi sempre in plastica che possono essere saldati alle estremità e reggere i due spezzoni dell'antenna.

Lo spezzone inferiore dell'antenna può essere benissimo realizzato in ottone, duralluminio o qualsiasi altro materiale purché abbia un diametro non inferiore al centimetro. Lunghezze fino a 120 cm non devono preoccupare: 1 cm di diametro è sufficiente per reggere le più ingombranti bobine di carico senza creare pericolose oscillazioni. È invece molto consigliabile adoperare, per la parte superiore, qualche antennino telescopico facilmente reperibile in commercio, nuovo o magari usato. Qualsiasi rottame può risolvere il vostro problema. Conta solo che la parte telescopica non scorra troppo facilmente, e che le vibrazioni dell'auto in movimento non la facciano rientrare, disaccordando il tutto. Una buona martellata al punto giusto può ottenere il risultato di uno scorrimento a frizione non troppo dolce. In ogni caso non dimenticare che le antenne caricate alla base richiedono una frusta relativamente più lunga, ed il maggior numero delle antenne telescopiche per autoradio risultano essere troppo corte per la bisogna. La sezione inferiore in ottone, o in duralluminio, e la parte superiore in ottone cromato o in acciaio inox, a seconda dei tipi di antenna telescopica che potrete reperire andranno quindi benissimo, in quanto esse non devono reggere altro che il proprio peso. Si lascerà al lettore la scelta dei sistemi di accoppiamento, ricordandogli che essi devono essere assolutamente esenti da vibrazioni, che denuncerebbero una scarsità di superficie di contatto, la possibilità di ossidazioni semi-isolanti (effetto diodo). Più rigida sarà l'antenna, e meno i movimenti dell'auto la faranno vibrare.

Montaggio della bobina di carico di un'antenna: misure ed indicazioni fondamentali.

Schema di antenna per imbarcazioni (in fibra di vetro, produzione Sigma Nautic). Bobina di carico in alto, collegamento meccanico a snodo orientabile.

Progetto e costruzione della parte « cantante » di un sintetizzatore elettronico. Uso dei transistor unigiunzione.

Moogh la musica elettronica

Questo generatore di effetti sonori impiega due oscillatori interallacciati: uno di questi eroga un'ampia gamma di « timbri musicali »; l'altro, una serie di « battiti » che servono come ritmo per i detti.

Si ha quindi una forma di vera « musica elettronica » che può interessare chiunque si diletti di composizione, « beat & blues music », e in definitiva, giovani e meno giovani che amino il suono moderno.

I due oscillatori non sono complicati, non impiegano costosi trasformatori; correttori della forma d'onda e filtri, decine di resistenze e condensatori, lampadine « strane » o altro; grazie all'uso di due transistori Unigiunzione, sono semplicissimi. Tanto semplici da poter essere realizzati senza la minima preoccupazione anche dal più sprovveduto principiante.

Il « Moogh » è la parte « cantante » del sintetizzatore, il generatore elettronico di suoni che oggi tutti i complessi impiegano, sebbene costi cifre di tutto rispetto: da due milioni in poi. « Sintetizzatore, mah! Presto detto, ma in vero cosa sarà mai? ». Ecco l'interrogativo del lettore! Ha presente, chi legge, il « Gabbiano triste » suonato da un certo « Guardiano del faro »? È un disco oggi di moda, e in verità, assai gradevole. Bene, l'apparente « zampogna » che è lo strumento conduttore, altro non è se non il « Moogh » di un sintetizzatore. Altro esempio: tutti rammenteranno « Una giornata al mare », dell'Equipe 84, quella canzoncina che sentivamo di continuo alcuni mesi fa. Bene: il « Vuuuu . . . » iniziale che caratterizzava l'esecuzione, era una scala cromatica sintetizzata.

Chi poi volesse farsi una immagine precisa delle possibilità di questo generatore-distorsore-formatore, oda l'ultimo Lp del complesso « Le Orme »: questi ragazzi sono dei genietti della musica « ripassata elettronicamente » e siamo convinti che anche Schönberg ne gradirebbe gli arrangiamenti.

Ora, in questa sede è arduo dire di più; aggiungendo altre note si cadrebbe fatalmente nel frammentario, mentre per svolgere l'argomento in modo soddisfacente la stesura diverrebbe intollerabilmente vasta ed anche eccessivamente specialistica.

Quindi, per i « Sintetizzatori », il lettore interessato veda eventualmente la documenta-

zione disponibile sulle riviste specializzate.

La premessa è necessaria per presentare questo apparecchio che interesserà certamente molti melofili: non siamo forse nella terra del bel canto?

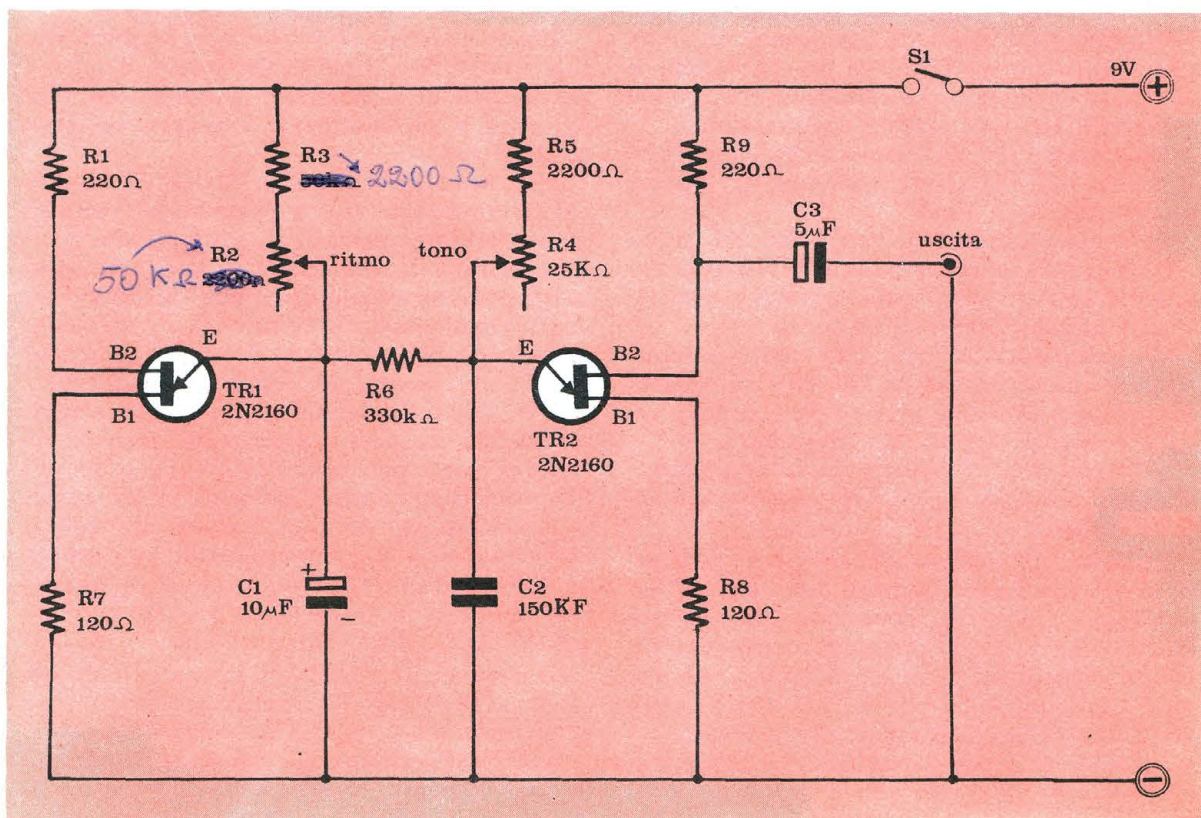
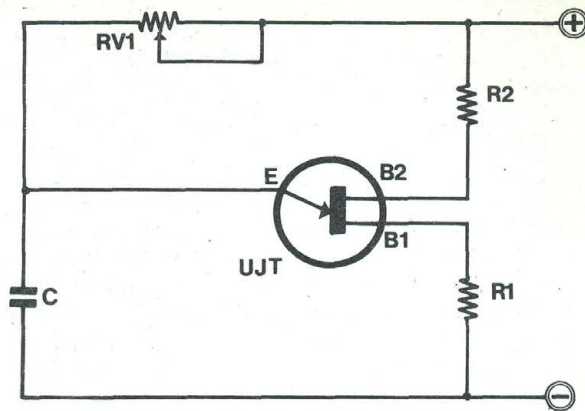
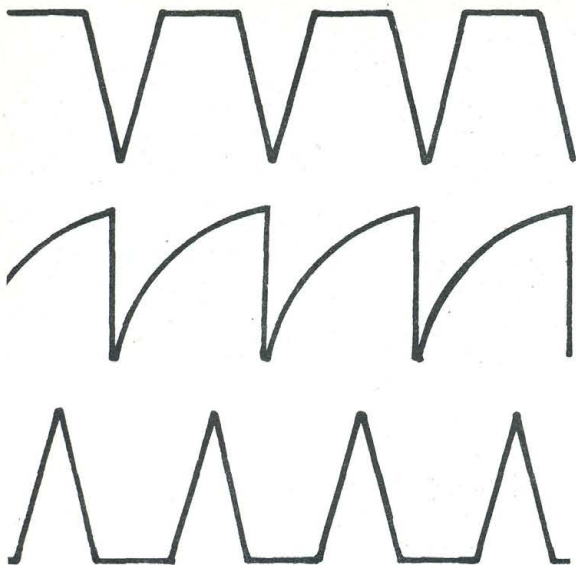
Il Moogh che vi invitiamo a costruire è un piccolo sintetizzatore. Anzi, realizza come dice il nome, la sezione generatrice di esso. Dispone di due soli oscillatori, contro le decine e decine del « vero » Moogh; non per questo però è un inutile giocattolo, ma tutt'altro: può addirittura servire per comporre musica dodecafonica, se si eseguono successive incisioni su di un nastro col metodo della sovraimpressione. Noi, col « Mini moogh » che si vede nelle fotografie, abbiamo preparato un « nastrino » che ci piacerebbe potervi far ascoltare.

A parte la sfera della musica « impegnata » che non a tutti interessa, questo « musicacoso » sarà apprezzatissimo da tutti i suonatori di musica « beat », perché accompagnato da una sezione ritmica può dare risultati talvolta esilaranti, talaltra sorprendenti. E . . . beh, provate a costruirlo, poi vedrete voi! E non spaventatevi al pensiero del costo delle parti; questo « Moogh » non ha certo le possibilità di quello utilizzato dai Procol Harum ai tempi del loro maggior fulgore, ma non costa neppure vari milioni: anzi, con qualche biglietto da mille tutto è risolto.

ANALISI DEL CIRCUITO

I transistori impiegati sono due in tutto. Due soli? Sì, ma UJT, ovvero Unigiunzione. Questo tipo di semiconduttore è stato già trattato in passato su queste pagine, perciò rimandiamo chi legge alle descrizioni particolareggiate dette per approfondire l'argomento.

Stringendo, diremo che un UJT non è un amplificatore lineare dei segnali, è invece un sistema « a scatto » che o conduce o è interdetto senza stadi intermedi. Anche se in certi casi è impiegato come amplificatore, è usato sempre in sistemi impulsivi e non lineari.

Di base, anzi, a parte i circuiti molto speciali, l'UJT è quasi sempre sfruttato come generatore di segnali: in questa funzione è particolarmente pratico ed interessante, dato che da solo può sostituire un multivibratore. Da un circuito fondamentale munito di sole quat-

Schema elettrico del moogh ad unigiunzione.

Circuito teorico-pratico di utilizzazione di un transistor unigiunzione. Con solo quattro componenti (R1, R2, C, RV1) si possono estrarre segnali triangolari, impulsi, treni d'onde facilmente regolabili.

tro parti si possono estrarre segnali triangolari, impulsi diritti negativi e positivi, treni d'onde facilmente regolabili.

Nel nostro caso, nel « mini-Moogh », i due UJT sono impiegati ciascuno classicamente, ma è da notare che ciascun oscillatore non è indipendente: viceversa, TR1 modula TR2.

Ebbene, il TR2 ha un condensatore « timer » da 150.000 pF. In tal modo, ruotando R4 (R5 serve solo come elemento limitatore) dal complesso oscillatore « Tono » si possono ottenere segnali dalla frequenza compresa tra 200-300 Hz e 5000 Hz: una gamma davvero ampia.

Di converso, il condensatore che temporizza lo stadio del TR1 (ritmo), ovvero C1, è assai più grande: vale 10 µF.

In queste condizioni, regolando R2 si ha un « battito » (serie di impulsi) che può andare da un ciclo ogni cinque secondi a qualche decina di cicli (50-60) al secondo.

Gli emettitori dei due UJT sono collegati tramite una resistenza da 330.000 ohm. Questa connessione fa sì che gli impulsi « ritmo » vadano a sovrapporsi ai segnali « tono ».

All'uscita, infatti, ovvero tra C3 e la massa, abbiamo il segnale « completo » ed ottimamente miscelato.

Quando il TR1 oscilla alle frequenze più basse (1 ÷ 5 Hz) l'intervento sul tono non è « secco » ma . . . trascinato; come dire che si ha anche una certa modulazione del timbro. Questo effetto è piacevole: « fa tanto musica elettronica ». Comunque, se non lo si desidera, basta aumentare leggermente il valore della R6, così come se lo si vuole esaltare e conservarlo anche sui « ritmi » più elevati basta diminuire la R6.

Un segnale del genere, può pilotare anche il più « duro » degli amplificatori, ed è da notare che dà la possibilità di un ottimo ascolto in cuffia. Cuffia?! Sì, perché? Può essere divertente « suonare per sé soli » senza disturbare nessuno, ricercando i vari effetti sonori che possono essere ricavati: ciò anzi è particolarmente utile quando si hanno vicini irascibili o animali in casa.

Animali? Che c'entrano? Presto detto.

Questo « Moogh » ha l'uscita in forma triangolare-impulsiva. Una simile forma d'onda è ricchissima di armoniche; operando sui toni più acuti si ha fatalmente una certa emissione di ultrasuoni.

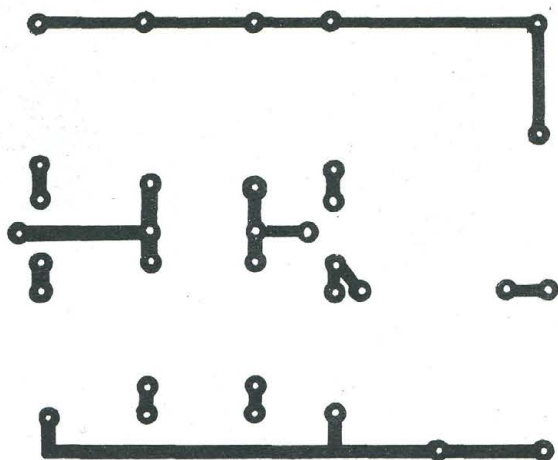
Per contro, collegando il Moogh ad un amplificatore dotato di una potenza notevole, ed impiegando una serie di altoparlanti che giungano molto « in alto » come risposta, gli ultrasuoni possono raggiungere una diffusione ed una intensità tale da disturbare decisamente cani e gatti. Sottolineiamo che anche in questo caso l'uomo non riceve alcuna sensazione sgradevole, infatti il livello è ancora minuscolo, rispetto alla soglia di « sensazione » umana. Il fastidio, però, può venire da un cane che all'improvviso si metta ad abbaiare violentemente o divenga mordace, in seguito alla sollecitazione ultrasonica, o da un gatto che col pelo arruffato e gli occhi avvampanti si dia a correre per la casa rovesciando soprammobili e spaventando i bambini!

La tensione Vb (pila) non è critica; il Moogh funziona bene con 3V ed altrettanto bene con 12 V. Una piletta per radio portatile da 9 V, rappresenta pertanto una soluzione conveniente, specialmente considerando che l'assorbimento del complesso è assai modesto: pochi mA quali che siano le regolazioni di R2-R4.

Moogh

IL MONTAGGIO

La costruzione dell'apparecchietto è molto semplice, alla portata anche degli inesperti. Nelle figure si vedono la traccia del circuito stampato e la posizione delle parti componenti.

Questa basetta, una volta completata, può essere introdotta in una scatolina metallica o di plastica. Sul lato superiore di questa, troveranno posto i controlli R2, R4, l'interruttore generale S1, non-

Traccia del circuito stampato del Moogh, vista dal lato rame, al naturale.

COMPONENTI

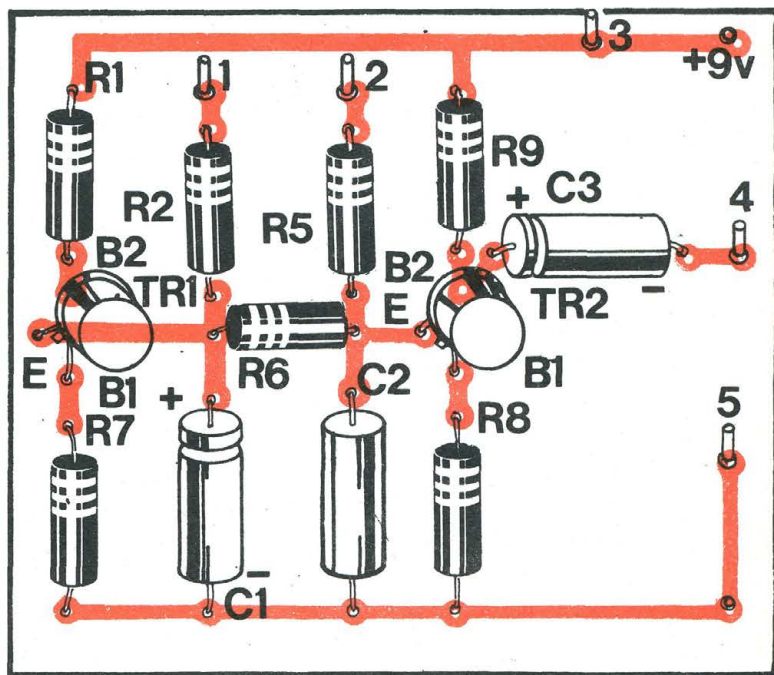
Resistenze

R1 = 220 ohm
R2 = 50 Kohm potenz. lineare
R3 = 2,2 Kohm
R4 = 25 Kohm potenz. lineare
R5 = 2,2 Kohm
R6 = 330 Kohm
R7 = 120 ohm
R8 = 120 ohm
R9 = 220 ohm

Condensatori

C1 = 10 µF 12 VI elettrolitico
C2 = 0,15 µF
C3 = 5 µF 100 VI elettrolitico

Varie

TR1 = UJT 2N2160 (2N2646, 2N2647)
TR2 = come TR1

Componenti e loro connessione sul circuito stampato che appare in trasparenza (in colore).

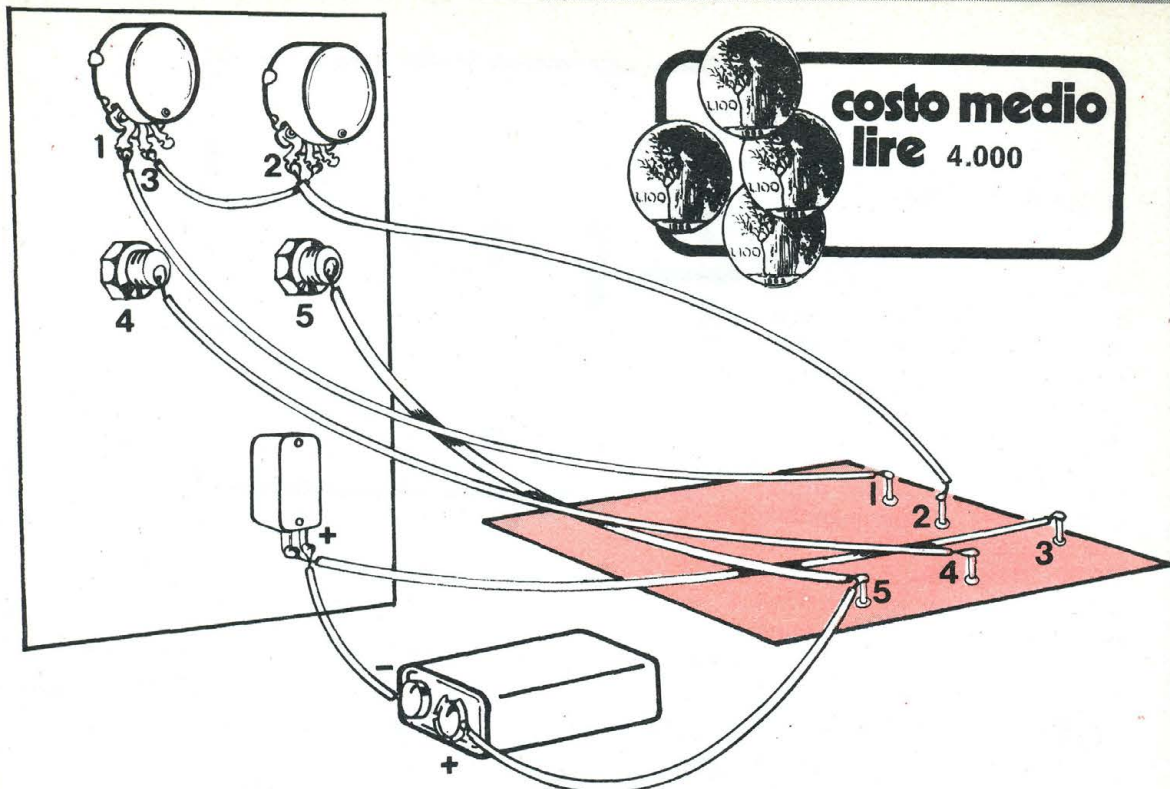
ché, se si vuole, il jack di uscita o la coppia di boccole svolgente la medesima funzione del jack.

Noi abbiamo preferito l'impiego di una scatoletta « Teko » in plastica munita di pannello in alluminio; come si vede dalle fotografie, l'effetto estetico non è affatto spiacevole.

Poiché C1 e C3 sono polarizzati, sarà necessario collegarli con attenzione, altrimenti la loro vita risulterà assai breve.

Le altri parti non destano eccessive preoccupazioni, e va detto che gli UJT, essendo al Silicio, sopportano assai bene il calore della saldatura.

Le connessioni tra il circuito stampato ed i potenziometri R2-R4 non sono criti-

costo medio lire 4.000

che: possono anche essere lunghe una decina di centimetri, e non avviene alcun inconveniente. Logicamente, per non « riempire la scatola di fili » sarà bene non eccedere oltre il necessario. La messa a punto del Moogh può essere nulla; media; elaborata.

Sarà nulla, se il lettore, al termine della costruzione, riscontra che gli effetti sonori ottenuti sono sufficienti per le proprie necessità ed ambizioni.

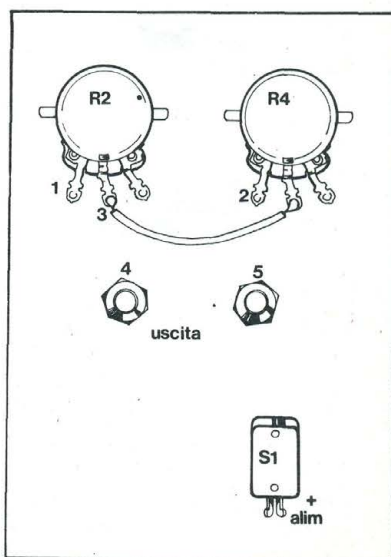
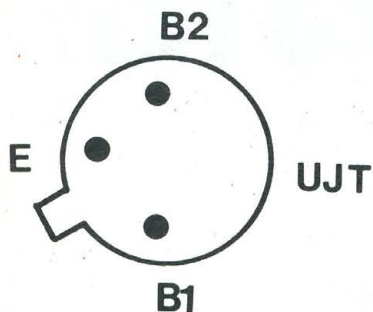
Se si vuole ottenere una scala tonale diversa, C2 può essere mutato « in più » o « in meno ». Un condensatore da 50.000 pF collegato direttamente in parallelo a questo elemento, « abbasserà » la scala di alcune ottave.

Altrettanto va detto per C1; con il valore a schema, la gamma di « ritmo » è soddisfacente, ma può essere ulteriormente perfezionata variando la capacità. È certamente sconsigliabile oltrepassare i 50 µF, dato che un « beat » a 10-15 secondi è assolutamente inutile.

Con questa operazione, il ritmo « medio » (un battito al secondo) lo si ritrova all'incirca a metà corsa del potenziometro R2, mentre con R2 portato al minimo si ha un « cinguettìo » del tono che può essere interessante per effetti musicali comici.

Venendo ora alla « messa a punto elaborata » vi sono parecchie cosette, da dire. La prima e la più importante per una ragione di coerente onestà, è che nessuno si deve illudere che con qualsivoglia tipo di messa a punto questo apparecchietto possa divenire un Moogh dalle prestazioni tanto elevate come quelle degli apparecchi impiegati dai « complessi » che costano mille volte di più o analogamente. Per altro, una oculata messa a punto, paziente quanto basta, può portare il « mini-Moogh » a rendere il massi-

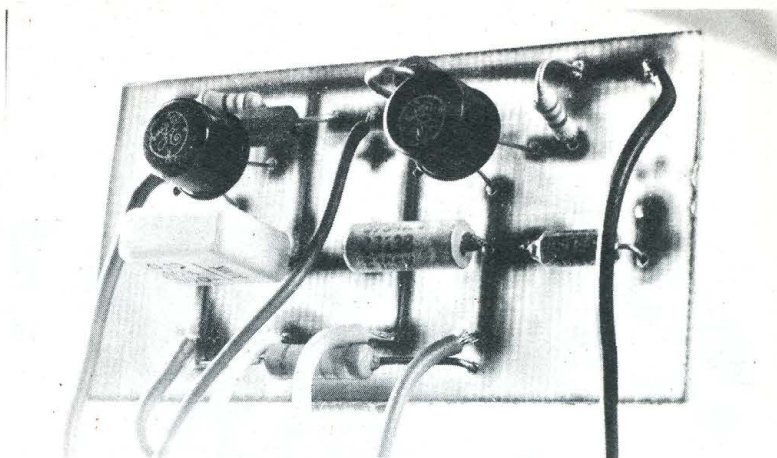
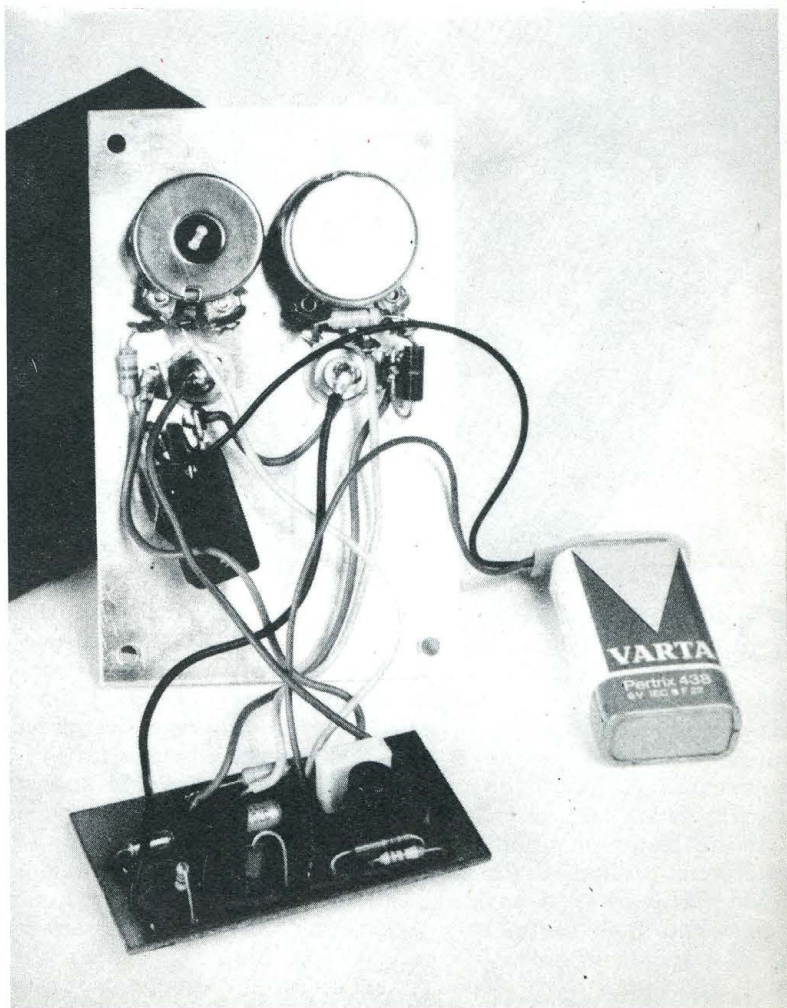
Schema dei collegamenti necessari dalla basetta al pannellino di comando. Dalle boccole segnate 4 e 5 si preleva l'uscita.

Retro del pannello frontale: in alto i due potenziometri d regolazione tono e ritmo, in basso l'interruttore di alimentazione.

Codice delle connessioni per il transistor 2N 2160, di tipo unigiunzione.

mo, e vi sono vari sistemi per accrescerne le possibilità... espressive!

Le due primarie le abbiamo già dette, relativamente ai condensatori, ma ve ne sono altre. La prima è logicamente quella di trasformare R6 in un potenziometro, il che lo abbiamo accennato in precedenza.

Vi è poi la modifica (al limite la soppressione) di R1 o R7-R8 nonché la modifica di R9. Queste resistenze, per quanto di basso valore, giocano un ruolo importante, nella formazione dei suoni. Diminuendole, aumentadole, togliendole (nel senso di porre al loro posto una connessione diretta), si ottengono effetti tonali assai diversi: si muta la forma d'onda, con quel che ne consegue.

Questo è tutto; se siete interessati alla musica elettronica, se volete « creare » motivi e suoni « nuovi » quanto abbiamo detto è per voi!

Un'immagine della basetta del Moogh: in alto i due transistor unigiunzione, componenti fondamentali del circuito.

L'apparecchio realizzato come prototipo, visto prima dell'inscatolamento. La pila , da 9 V, ha un assorbimento trascurabile.

TRANSISTOR & DIODI

ecco il TESTER

Misura e controllo delle grandezze caratteristiche dei diodi e dei transistor. Uno strumento utilissimo e di grande prestigio.

Questo strumento rappresenta il coronamento del laboratorio dell'amatore dell'elettronica. Solo alcuni professionisti infatti, fra la loro attrezzatura possono vantare il possesso del tester prova diodi e prova transistors. Anche perché, a comprarlo, costa sempre una piccola fortuna. Questo potete fabbricarlo da voi con qualche biglietto da mille.

Questo tester per diodi e transistors è progettato con lo scopo di poter rapidamente controllare le perdite di corrente e di misurare il guadagno di corrente (beta) su di una gamma di corrente di collettore fino a 5 mA, sia per i transistors p.n.p. che n.p.n. È anche in grado di controllare i semiconduttori a diodo sia per quanto concerne la loro conduttività che le loro perdite inverse di corrente. Il tester è di costruzione molto semplice ed è composto esclusivamente da elementi passivi.

Nel suo uso pratico non avrà niente da invidiare a quelli in commercio e, se curerete l'estetica del frontale dello strumento, figurerà degnamente accanto a quelli acquistati belli e fatti.

Pochi appassionati d'elettronica possiedono un provatransistors, in quanto ritengono che la cifra, non sempre lieve, da destinare all'acquisto non dia nella pratica dell'uso, un adeguato rendimento.

Nel nostro caso il problema non si pone neppure, dato che il nostro provatransistors si presenta con un costo finale veramente esiguo per uno strumento di tali portate e poi, non dimentichiamolo, il controllo del transistor prima del montaggio è un'operazione veramente essenziale.

In teoria tutti i transistors sono più o meno eguali: le loro funzioni sono le medesime, nascono tutti assieme, subiscono i medesimi procedimenti di lavorazione. In realtà ogni transistor ugualmente siglato differisce sempre in qualche cosa dal suo fratello gemello, ed il guadagno, la corrente di presa, la frequenza di taglio possono variare sensibilmente in funzione di differenze costruttive veramente microscopiche.

Prova ne sia l'elevato costo dei transistors venduti accoppiati. La coppia assume un aspetto quasi prezioso poiché è il frutto di una attenta selezione.

Eppure anche quelli accoppiati, non sono « veramente » identici. Qualche piccola differenza c'è sempre. Quale essa sia, non lo possiamo sapere con precisione se non disponendo di un efficiente provatransistors. Si può giungere all'estremo: disponendo di transistors sciolti, in numero pari al costo di quelli accoppiati, con un po' di pazienza ed un po' di fortuna, si può giungere ad accoppiarli noi stessi, con un notevolissimo risparmio. Le tolleranze potranno essere quelle da noi ammesse, gli eventuali piccoli difetti subito identificati.

Il classico dilemma: « sarà buono, non sarà buono? » viene di solito risolto, se non si possiede un provatransistors, con la scelta della probabilità più favorevole, e quanti circuiti, quanti schemi hanno fatto impazzire il costruttore fiducioso, che prova e riprova, non era in grado di identificare un componente difettoso? Vi sono poi circuiti oscillanti a frequenze rispettabili anche per un transistor, e purtroppo i dati tecnici ai quali ciecamente ci si affida, non hanno più valore se ci si affida ad un pezzo malandato, magari recuperato dalla demolizione di un circuito precedente. Proprio in questi casi il valore del possesso di uno strumento di prova si rivela in tutta la sua importanza. Una volta montato, il vostro strumento non mancherà di trasformare la vostra tecnica di montaggio: più sicurezza, meno incidenti, oserete affrontare circuiti critici e complessi, sicuri dell'efficienza e del buon funzionamento dei componenti, specie nel loro genere più critico, ossia nei semiconduttori.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il guadagno in continua beta, o h_{fe} di un transistor è il rapporto tra la corrente del collettore e la corrente della base, ossia:

$$\text{beta} = \frac{Ic}{Ib}$$

Un semplice circuito per misurare beta è quello illustrato.

La polarizzazione di base è regolata in modo da dare un opportuno Ic e la corrente di base Ib può essere valutata in modo da poter effettuare il calcolo.

Per evitare la necessità di leggere Ib su di uno strumento, la base dovrebbe essere alimentata con una corrente di valore noto.

Il valore Ic, espresso in µA, diviene la misura del beta, ossia ad esempio, una lettura di 60 µA Ic significherebbe un beta di 60.

Molto sovente è necessario poter misurare beta a diversi valori di Ic.

In questo circuito, R7 funziona come uno shunt di 5 mA per lo strumento da 500 mA, e con S2e in posizione chiusa, lo strumento legge 5 mA a fondo scala. Se, ad esempio, si desidera esaminare un transistor con un Ic pari a 2 mA, RV1 sarà regolato in modo da fornire una sufficiente Ib in modo da dare una Ic di 2 mA, come indicato da M1 (sempre che RV2 e R6 abbiano un effetto trascurabile sull'esattezza di M1).

Misura del beta per un transistor: è il rapporto tra la corrente di collettore e la corrente di base.

Fissando la corrente Ib ad un valore stabile e noto (qui 1 µA) lo strumento dà direttamente il valore di beta.

Schema di principio per la misura del beta per diversi valori della corrente di collettore. Con RV1 e RV2 regola.

Utilizzazione del circuito detto « a ponte »: le misure sono intrinsecamente più precise. La lettura significativa viene effettuata con l'azzeramento dello strumento.

La corrente attraverso M1 è così « retrocessa » da una corrente eguale ed opposta, fornita tramite RV2 e R6, fino a che M1 non indichi Zero. Questo effetto può essere più facilmente rilevato qualora il circuito venga riprogettato nella forma di un Ponte di Wheatstone, come illustrato.

La corrente di retrocessione fornita dal resistore R6 crea il problema di un leggero effetto shunt creato da R6 stesso, che altera la lettura di M1, portandone la lettura effettiva a circa 550 mA fondo scala.

Per questo motivo il valore di R1 viene scelto opportunamente in modo da conservare la possibilità di una lettura diretta su M1 senza alterazioni, calcoli proporzionali ed altre seccature.

Il sistema di controllo può essere adottato nella stessa maniera sia ai transistors p.n.p. che n.p.n., e per questo motivo è necessario disporre le cose in maniera da poter invertire le polarità dell'alimentazione e, logicamente, i collegamenti di M1.

Lo schema completo del tester per transistors è illustrato in figura: S1, nelle sue funzioni di commutatore PNP-NPN è nella posizione centrale neutra.

Il commutatore S2 inserisce lo shunt dello strumento, R7, l'alimentatore a retrocessione R6, e consente alle due portate di 0-500 e 0-100 beta di essere inserite commutando due valori di Ib attraverso R1 e R2 + R3 alla base del transistor.

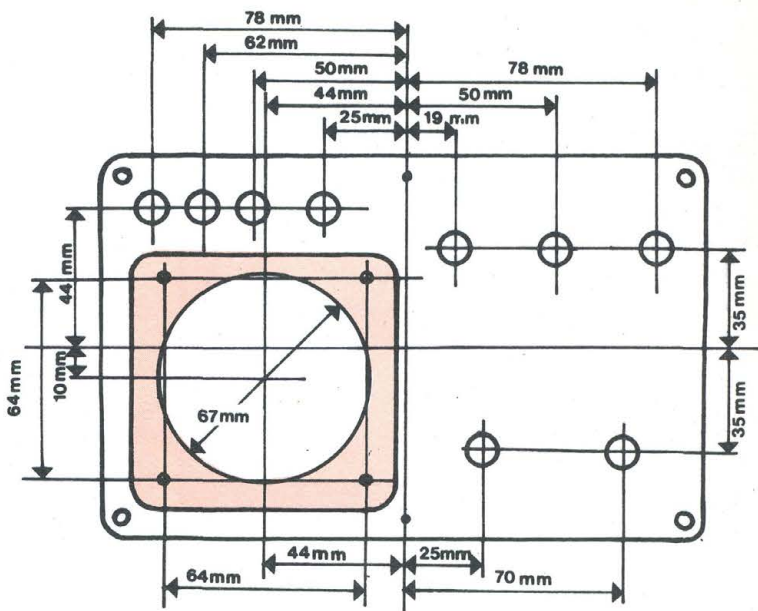
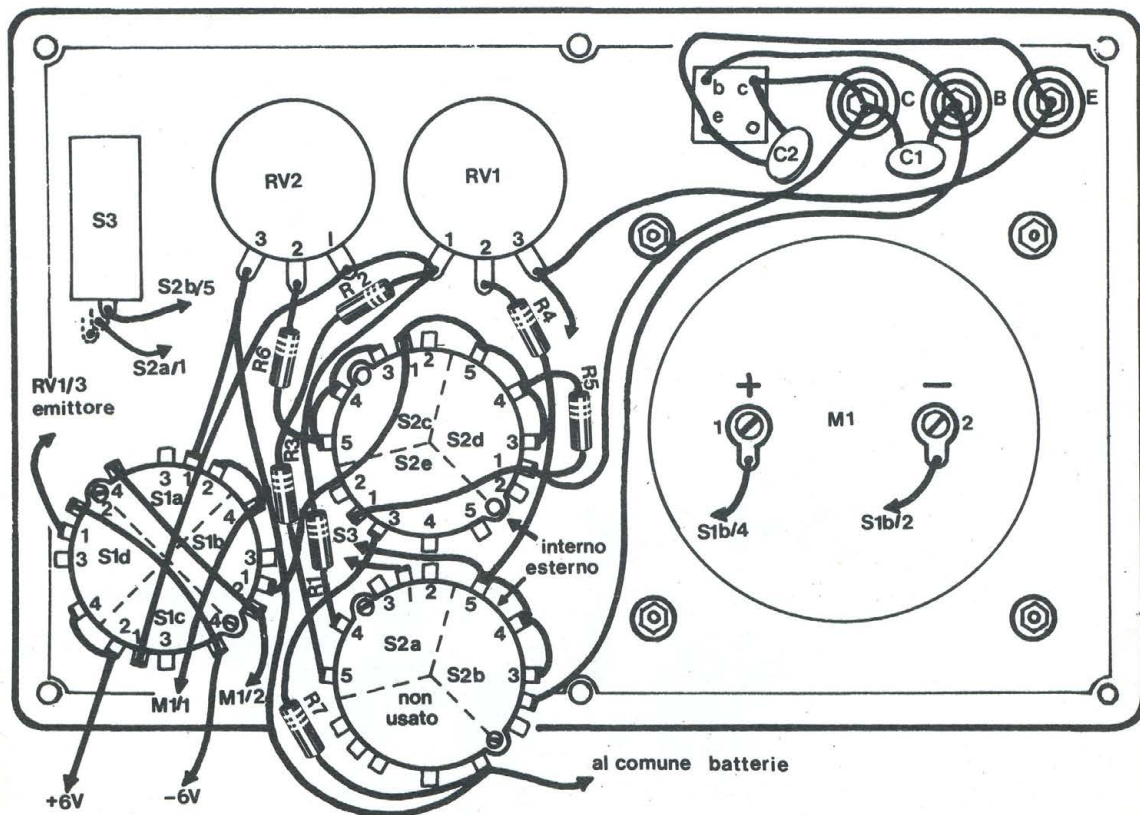
I diodi possono essere controllati connettendoli fra i terminali dell'emittore e del collettore, quando si desidera conoscere la corrente transiente o inversa. La corrente transiente è limitata a 500 mA da R5.

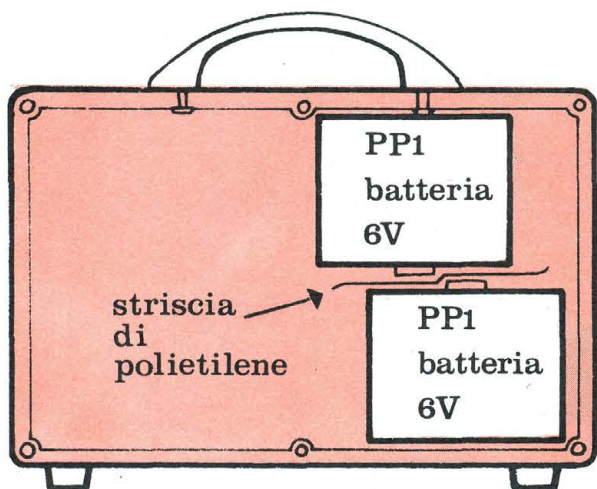
Schema elettrico del provatransistor.

T & D Tester

IL MONTAGGIO

Il prototipo del tester per transistor è stato costruito in una cassetta portastrumenti, delle dimensioni di mm. 180 x 122 x 75 di profondità ca., ma nel caso può essere installata in analoghi contenitori per strumenti fabbricati in Italia dalla Ganzerli. Il coperchio della scatola costituisce il pannello frontale ed i fori da eseguirsi sono illustrati in figura.

Lo strumento, tipo Cassinelli o analoga marca è del tipo a bobina mobile con una portata di 500 mA fondo scala. I fori indicati per la sua installazione sono puramente

Particolari della perforazione del pannello frontale. Le misure sono espresse in millimetri e non sono impegnative.

Schema generale di cablaggio.

T & D Tester

Posizione delle due batterie all'interno della scatola.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 10 Mohm
R2 = 1 Mohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 56 Kohm
R5 = 12 Kohm
R6 = 1 Kohm
R7 = 12 ohm
RV1 = 10 Kohm potenziometro
RV2 = 500 ohm potenziometro

Condensatori

C1 = 470 pF
C2 = 470 pF

Varie

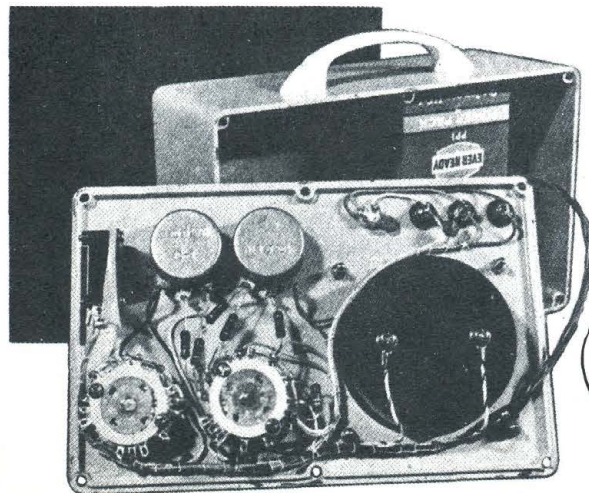
S1, S2, S3 = commutatori pulsante
M1 = 500 μA fs

indicativi, perché variano a seconda del modello adottato, ma di massima non dovrebbero variare notevolmente.

I commutatori rotanti sono del solito tipo da anni (vorremmo dire da secoli) in commercio, tipo Feme o Geloso, e l'unica precauzione da adottare è quella di ricordarsi che devono essere montati con i numeri di riferimento dei contatti incisi sulle tensioni, rivolti in direzione del meccanismo e del pannello frontale. Non è necessario distanziare le sezioni purché esse non entrino fisicamente in contatto fra loro e con il meccanismo di commutazione.

Il tester è alimentato da due batterie tipo PP1 da 6 V, ed esse devono essere inserite nella scatola pressofusa.

Una striscia di polietilene o di analogo materiale isolante sarà sistemata fra le due batterie, in modo da evitare il pericolo di un corto circuito accidentale fra gli attacchi delle batterie stesse. Due condensatori ceramici a disco, C1 e C2, sono collegati tra lo zoccolo del transistor in prova ed i terminali, in modo da evitare oscillazioni parassite del transistor sottoposto a prova.

Allo scopo di conferirgli un aspetto « professionale », la scatola è stata verniciata con una delle solite bombole aerosol di vernice. Si consiglia caldamente di usare uno spray per carrozzerie d'automobile, ossia del tipo alla nitrocellulosa, e non del tipo sintetico che di solito si trova perfidamente esposto presso i rivenditori di materiali per l'elettronica.

Un'immagine del tester a costruzione ultimata: lo strumento è portatile.

ISTRUZIONI PER L'USO

1 - Prima di connettere il transistor o il diodo, controllare che le regolazioni siano le seguenti:

Ic . . . . . . ruotato completamente in senso antiorario
Retrocessione . . ruotato completamente in senso orario
Commutatore funzioni . . . . . in posizione Ico
Commutatore delle polarità . . . in posizione Escluso

2 - Collegare ai terminali o allo zoccolo e commutare a PNP o NPN, a seconda dei casi (leggetevi il discorsino a proposito dell'identificazione, al termine dell'articolo).

Lo strumento indicherà sulla portata 0-500 mA le eventuali perdite di corrente del collettore col circuito della base aperto (Ico) ad una tensione del collettore di 6 V. Se lo strumento darà una lettura a fondo scala, il transistor è probabilmente difettoso e non ci sarà bisogno di proseguire il controllo. (Tenete presente che certi transistors al germanio, di notevole potenza, possono avere delle perdite di corrente intorno a tale valore, e quindi non saranno da considerare necessariamente difettosi. Essi si trovano al di là delle possibilità di controllo di questo tester).

3 - Regolate il commutatore delle funzioni su Ic.

4 - Regolate il controllo « Regolaz. Ic » per un utile valore di Ic. Lo strumento si dispone sulla lettura di 5 mA fondo scala. Per piccoli transistor in alta frequenza o in audio frequenza, saranno sufficienti 1-2 mA. Naturalmente per tipi di elevata potenza saranno necessarie correnti più elevate.

5 - Regolate il controllo di « retrocessione » per una lettura Zero di Ic.

6 - Regolare il commutatore delle funzioni su Beta 500 oppure 100 e, qualora necessario, riazzerate lo strumento con il controllo di retrocessione.

7 - Premete il bottone Beta per una lettura diretta del beta.

8 - I fototransistors ed i fotodiodi possono essere controllati come se fossero dei normali semiconduttori, alla condizione che essi non siano esposti alla luce. Di solito è sufficiente fasciarli con della stagnola per sigarette. In tal caso, ricordate che la stagnola deve essere all'esterno e la carta isolante all'interno, per evitare di cortocircuitare i piedini. La sensibilità alla luce può essere controllata regolando il tester alla posizione 3 ed alternando l'esposizione e la schermatura del fototransistor alla luce. La regolazione Ic dovrà essere posizionata al minimo (in senso antiorario).

Il frontale dell'apparecchio: a sinistra lo strumento per la lettura, a destra tutti i comandi.

9 - Il controllo dei diodi semiconduttori si effettua collegando il catodo al terminale C e l'anodo al terminale E.

10 - Regolate il commutatore delle funzioni su Diodo.

11 - Regolate il commutatore delle polarità su Diretta per il controllo normale. La corrente sarà limitata a 500 mA.

12 - Regolate il commutatore di polarità su Inversa per il controllo delle perdite di corrente inverse. La tensione inversa, da 0 a 500 mA, è misurata a 6 volt.

13 - Regolate su Spento dopo aver rimesso i vari controlli nelle posizioni indicate al punto 1.

CONCLUSIONI

Il miglior sistema per identificare il tipo del transistor da provare, ovvero se esso sia un PNP oppure un NPN consiste nell'inserire l'oggetto misterioso nello zoccolo portatransistors e cortocircuitare insieme i terminali E e B con un pezzo di filo. Con il commutatore delle funzioni regolato su Ico, ruotate il commutatore delle polarità su PNP e su NPN. La posizione in cui viene prodotta pochissima corrente o non ne viene prodotta affatto, è quella buona, che indica il tipo di transistor in prova. A questo punto non rimane che togliere il filo con il quale si erano cortocircuitati E e B e proseguire il controllo alla solita maniera. Come avrete subito capito, certe cose sono più difficili da descrivere che da realizzare praticamente. Ad esempio il montaggio sul pannello frontale della scatola contenitrice. Conviene scegliere un modello elegante e funzionale: lo strumento farà bella figura di sé in laboratorio.

Molti dei nostri Lettori avranno certamente visto e realizzato uno dei tanti dispositivi il cui funzionamento consiste nel far passare un piccolo anello metallico lungo un altro filo metallico piegato in varie direzioni, evitando il contatto tra i due fili. Quando il contatto si verifica, si produce il suono di un campanello.

Il dispositivo che descriviamo in questo articolo è assai simile sotto il profilo funzionale, ma presenta caratteristiche diverse che lo rendono assai più divertente nell'impiego pratico.

Il livello di abilità, a differenza della versione più semplice, può variare in modo tale che i bambini più piccoli hanno le medesime probabilità di riuscire nella prova rispetto ai contendenti di maggiore età.

L'impiego pratico di questo dispositivo è infatti assai divertente, e può costituire un piacevole passatempo in occasione di una festicciola tra amici, soprattutto in quanto presenta caratteristiche piuttosto insolite.

La maggiore differenza che sussiste tra questa apparecchiatura e le altre di tipo convenzionale risiede nel fatto che il piccolo anello metallico può toccare il filo munito di numerose pieghe per un periodo di tempo limitato, oppure un certo numero di volte. Grazie a questo accorgimento, il filo che deve essere seguito evitando il contatto può essere piegato nei modi più svariati, facendo persino in modo che risulti virtualmente impossibile percorrerne l'intera lunghezza senza compiere almeno un errore.

Abbiamo detto che il contatto può aver luogo per un numero limitato di volte. Infatti, ogni qualvolta il contatto si verifica, la parte elettronica del circuito produce un segnale che si somma a tutti gli altri segnali che vengono prodotti successivamente per il medesimo motivo: ne deriva che il segnale acustico si produce soltanto quando il contatto si è verificato per un periodo di tempo prestabilito, corrispondente alla somma delle durate di tutti i contatti precedenti.

Nel prototipo, usando i componenti con i valori specificati, la durata totale del tempo di contatto può variare tra un minimo di 0,1 ed un massimo di 1,5 secondi. Questa estensione del periodo di tempo ammissibile permette di adattare le caratteristiche di funziona-

mento del dispositivo a qualsiasi grado di stabilità nervosa riscontrata statisticamente dal progettista.

La maggior parte delle persone, compresi i bambini, può compiere l'intero percorso approssimativamene in un secondo e mezzo, sempre che si dedichi alla prova con la massima attenzione possibile, ma — fino ad ora — nessuno è riuscito a compiere il percorso entro il periodo di tempo più breve.

Il controllo di abilità è del tipo a variazione continua entro l'intera gamma, compresa tra 0,1 ed 1,5 secondi, e la relativa manopola viene tarata in modo tale che chiunque può competere persino contro se stesso, tentando di ottenere il risultato « migliore ».

D'altro canto, la disponibilità di questo sistema di controllo permette di rendere il compito più facile per i bambini, mentre consente di ridurre notevolmente il ritardo ammissibile per le persone adulte, dando quindi a chiunque la possibilità di dimostrare la propria abilità. Se inoltre si stabilisce un premio per chiunque riesca con successo nella prova e se si riscontra in seguito che la gara diventa troppo « costosa », è sempre possibile modificare la regolazione opportunamente.

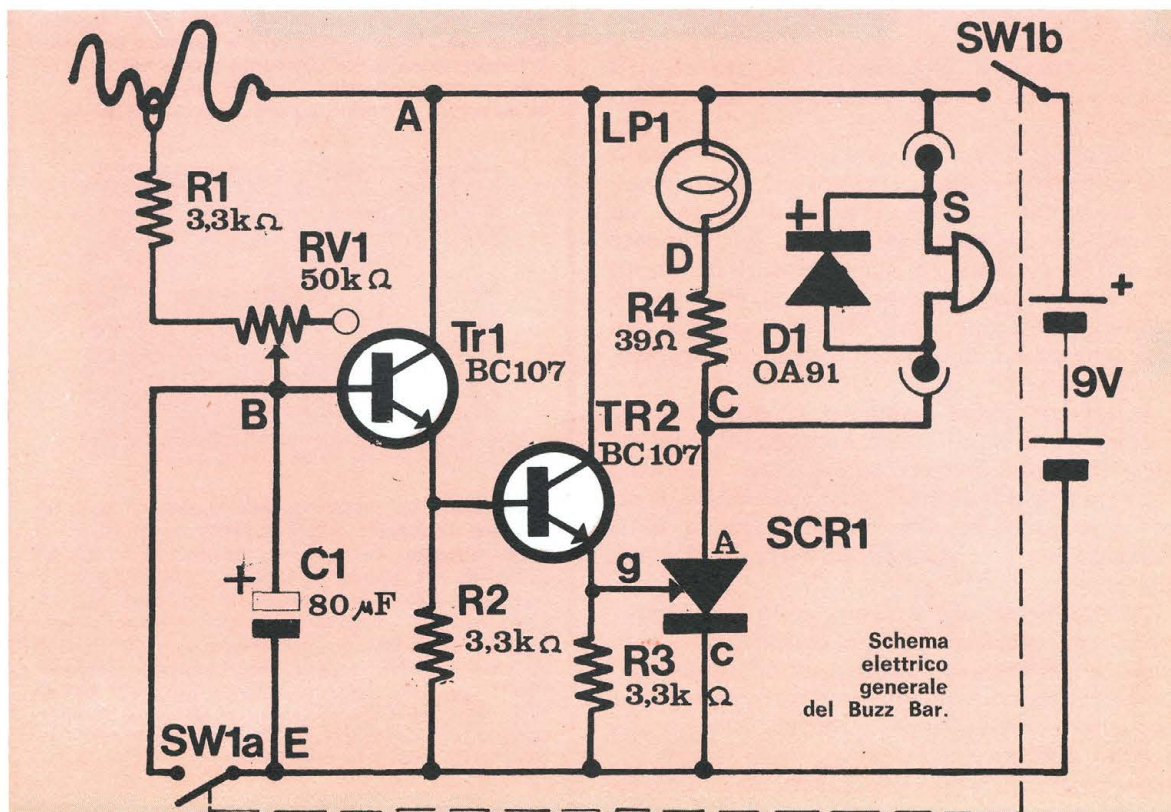
ANALISI DEL CIRCUITO

Ovviamente, nessuno desidererebbe realizzare questa apparecchiatura relativamente complessa se il costo fosse elevato: tuttavia, come è possibile intuire osservando lo schema elettrico illustrato si tratta di una cosa assai semplice.

Anche partendo dal presupposto che sia necessario acquistare tutti i componenti « ex novo », l'importo globale della sezione elettronica non dovrebbe superare approssimativamente le 2.000 lire. Ciò — naturalmente — in aggiunta al costo della semplice unità complementare. Il costo di quest'ultima dipende dal prezzo del campanello, della batteria e del telaio di supporto, che può comportare una cifra anch'essa dell'ordine di 2.000 lire.

Il filo metallico contorto che costituisce il percorso da seguire deve essere collegato al polo positivo della linea di alimentazione, mentre l'anello metallico sostenuto tramite l'apposito supporto del quale diremo, deve essere collegato tramite il resistore R1 e la parte variabile di RV1 alla capacità C1.

Ogni qualvolta l'anello metallico entra in contatto col filo contorto, la capacità C1 si carica attraverso R1 e RV1. Quando invece i due conduttori sono isolati, la capacità C1 mantiene la carica precedentemente acquisita.

Schema elettrico generale del Buzz Bar.

In ciò consistono il funzionamento della parte principale del circuito, e l'effetto dei comandi sul funzionamento. Non appena la tensione presente ai capi di C1 raggiunge un determinato livello, il dispositivo elettronico provoca il funzionamento del campanello.

È di notevole importanza il fatto che dalla capacità C1 venga prelevata soltanto una corrente di intensità assai esigua, poiché — in caso contrario — esso tenderebbe a scaricarsi durante ogni contatto. In altre parole, dobbiamo assicurarci che C1 mantenga la sua carica per un periodo di tempo sufficiente. Per questo motivo, questa capacità C1 viene collegata ad un circuito ad alta impedenza, costituito da due stadi collegati in serie, entrambi del tipo ad accoppiamento di emettitore.

Grazie a questo particolare accorgimento, l'impedenza risulta assai elevata. La corrente è talmente ridotta da poter essere considerata trascurabile agli effetti pratici.

La capacità C1 deve essere naturalmente di ottima qualità, e deve quindi essere in grado di mantenere la sua carica per un lungo periodo di tempo. Sotto questo aspetto, i condensatori elettrolitici variano notevolmente da un tipo all'altro rispetto alla corrente intrinseca di dispersione, per cui è necessario adottarne un esemplare avente una corrente di dispersione minima.

Sarà quindi bene disporre di alcuni modelli, e scegliere quello che fornisca il risultato migliore.

L'emettitore di Tr2 viene collegato all'elettrodo « gate » di un rettificatore controllato al silicio.

Nell'uso pratico del dispositivo, si è notato che il funzionamento continuo del campanello, una volta che il dispositivo di allarme sia scattato, è piuttosto fastidioso, specialmente in ambienti chiusi, e nei confronti di coloro che non prendono parte al gioco. Per questo motivo, è possibile sostituire il campanello con una lampadina, con possibilità di collegamento alternativo.

In tal caso, la lampadina si accende in sostituzione dello squillo del campanello, non appena il limite di « errore » è stato superato.

Se questa possibilità non è necessaria, è però opportuno inserire in sostituzione della lampada una resistenza del valore di circa 100 ohm.

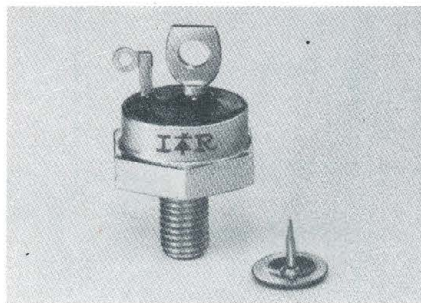
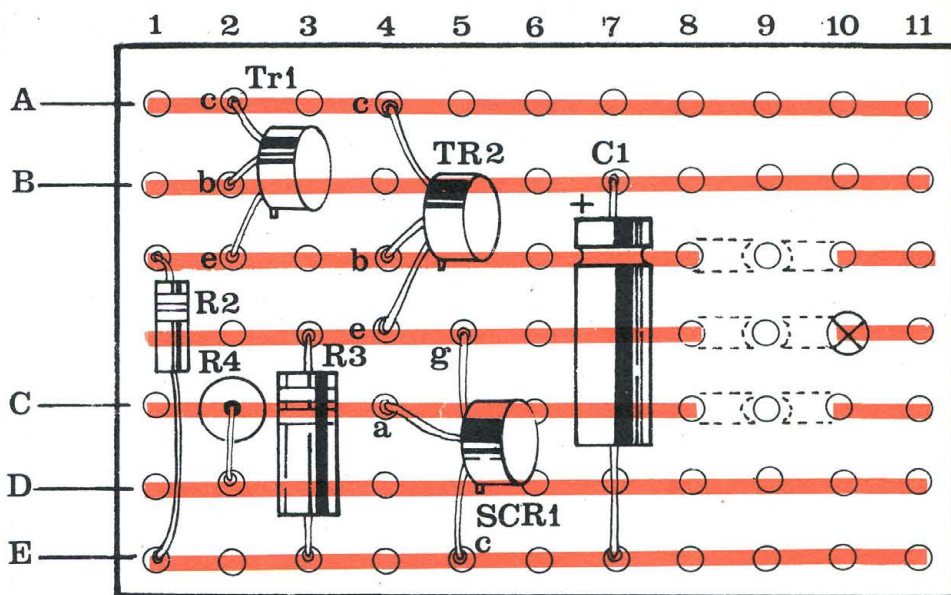
Dal momento che il campanello è un dispositivo che funziona con un contatto intermittente, il rettificatore controllato al silicio passa automaticamente allo stato di interdizione non appena la tensione applicata all'elettrodo « gate » diminuisce, a meno che non venga continuamente assorbita una certa corrente. L'aggiunta di questa resistenza in parallelo evita quindi la prematura interruzione del passaggio di corrente attraverso il diodo controllato.

Il diodo presente in parallelo al campanello (D1) impedisce che si formi un'extra-corrente tale da provocare la produzione di una tensione eccessiva, che potrebbe d'altro canto danneggiare il rettificatore controllato al silicio.

SW1 è un interruttore a due vie; in posizione « escluso », la capacità C1 risulta in corto circuito: grazie a ciò, si può avere la certezza che essa sia completamente scarica all'inizio del ciclo. Il cortocircuito viene però interrotto non appena il dispositivo viene messo in funzione.

I transistori illustrati sono del tipo BC107 sebbene qualsiasi altro tipo di transistore al silicio della categoria NPN si presti adeguatamente. Nel progetto illustrato essi vennero in seguito sostituiti mediante transistori di ricupero, con notevole economia agli effetti della costruzione.

I raddrizzatori controllati

Abbiamo giá parlato su queste pagine (vedi l'articolo intitolato « L'Elettronica dei Triac », pubblicato in agosto) dei raddrizzatori controllati al silicio, noti simbolicamente come SCR. Aggiungiamo qui alcuni particolari per chiarire ai lettori il funzionamento dell'elemento usato nel circuito che stiamo esaminando, quello del Buzz Bar. In sostanza il raddrizzatore controllato si comporta come un relais: quando giunge al gate un segnale tensione, l'SCR diventa in pratica un corto circuito. La corrente passa senza alcuna difficoltà tra anodo e catodo. Naturalmente il vantaggio del diodo controllato consiste soprattutto nell'alta velocità di funzionamento: il passaggio dallo stato di interdizione a quello di conduzione avviene in alcuni microsecondi. Tecnologicamente sono stati costruiti oggi molti tipi di SCR, sino ad altissimi valori di potenza: nell'immagine, un modernissimo SCR della International Rectifier di piccole dimensioni.

Montaggio su di una basetta forata dei componenti l'apparecchietto.

buzz bar

IL MONTAGGIO

La realizzazione pratica di questo dispositivo non presenta difficoltà apprezzabili. Nel prototipo, tutti i componenti elettronici sono stati montati su di una piccola basetta di « Veroboard », secondo la disposizione rappresentata nel disegno. Non sono necessarie interruzioni nelle strisce di rame presenti dal lato delle connessioni, ad eccezione di quelle applicate intorno alle viti di fissaggio. Grazie a ciò, la basetta risulta assai semplice e compatta, soprattutto per i componenti più importanti.

Il dispositivo è stato installato all'interno di un telaio di alluminio di tipo facilmente reperibile in commercio, nei confronti del quale è possibile ricorrere a qualsiasi siste-

COMPONENTI

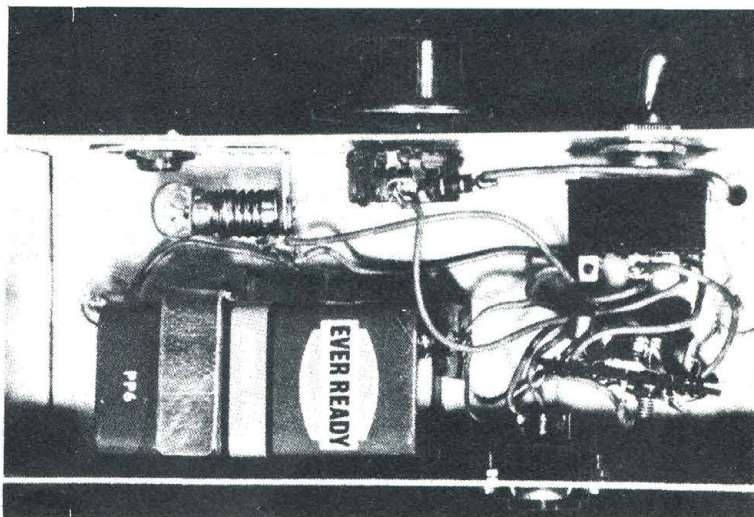
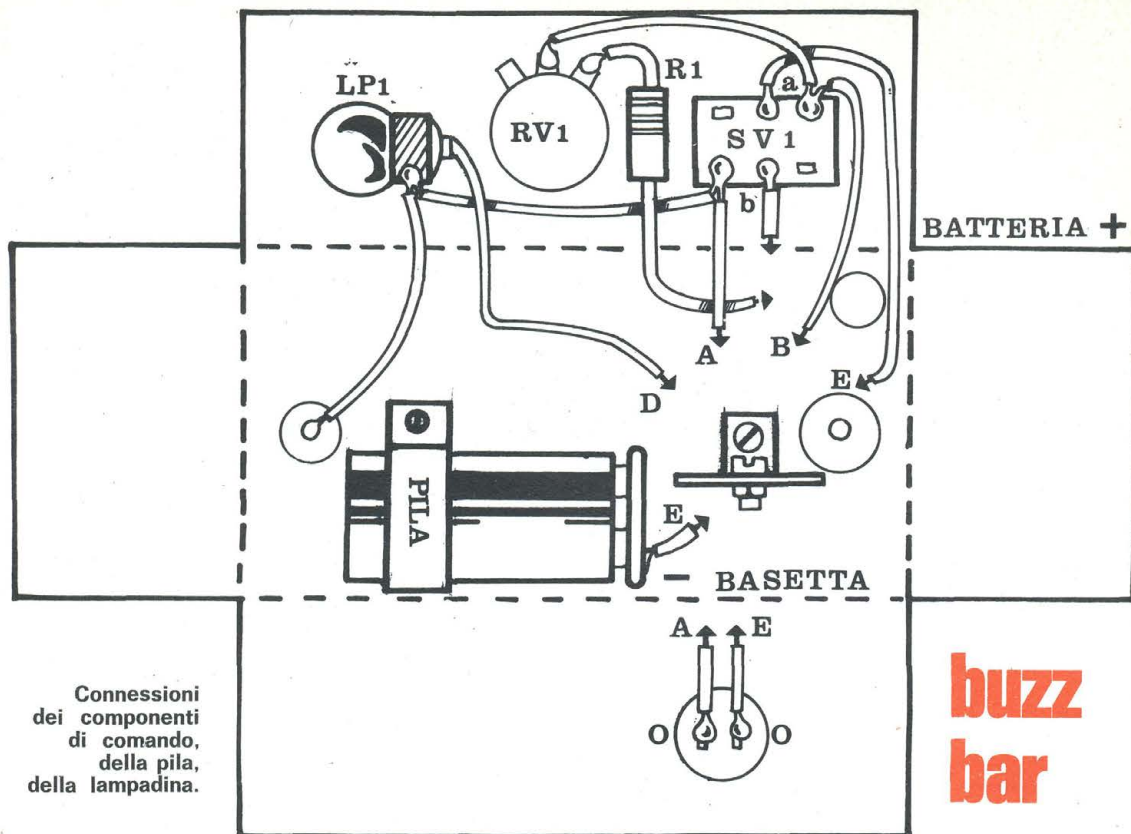
Resistenze

R1 = 3,3 Kohm
R2 = 3,3 Kohm
R3 = 3,3 Kohm
R4 = 39 ohm
RV1 = 50 kohm potenziometro

Condensatori

C1 = 80 µF elettrolitico

Varie

TR1 = BC 107
TR2 = BC 107
D1 = OA 91
SCR = C 107 B1 G.E.

Un'immagine del prototipo a costruzione ultimata.

Connessioni dei componenti di comando, della pila, della lampadina.

ma di montaggio. Nelle illustrazioni è riprodotto il sistema di collegamento dei diversi componenti che non vengono installati sulla basetta di materiale isolante; i conduttori facenti capo a quest'ultima sono contrassegnati da A ad E, impiegando cioè gli stessi simboli adottati nel disegno già visto.

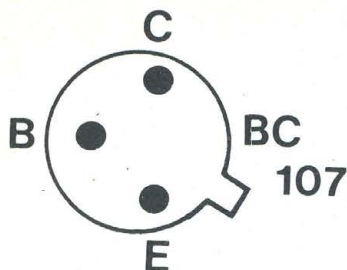
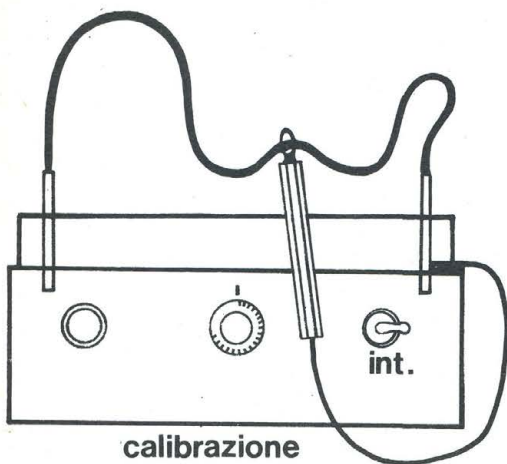
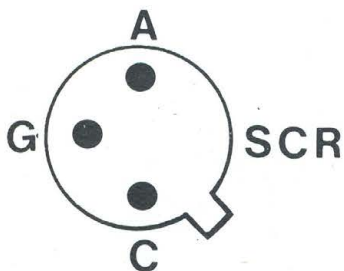
Due fori di notevole diametro vengono praticati nella sommità del telaio, per consentire il passaggio del conduttore contorto che costituisce il percorso che deve essere seguito. A tale scopo, un blocco di legno pieno, avente una sezione di mm 25 x 25, viene montato sulla sommità del telaio mediante due viti mordenti, che servono anche per trattenere le squadrette che sostengono la basetta « Veroboard » ed il supporto della batteria di alimentazione.

Il campanello viene montato separatamente, ed i relativi conduttori flessibili costituiscono una linea bipolare di lunghezza stabilita dal costruttore, che viene collegata mediante uno spinotto. Per il collegamento è possibile usare una presa a « jack », o qualsiasi altro connettore adatto.

Un altro foro è necessario nel telaio, per effettuare il collegamento, anch'esso mediante conduttore flessibile, facente capo all'anello metallico. Questo foro deve essere naturalmente protetto mediante un gommino passa-cavo.

Per quanto riguarda il conduttore contorto che costituisce il percorso, esso viene montato spingendo le estremità all'interno di fori di diametro adatto praticati attraverso il blocco di legno di cui si è detto. Il diametro di questi fori deve essere tale da consentire l'introduzione forzata del conduttore che costituisce il percorso da seguire, in modo che esso rimanga fisso in posizione stabile.

Qualsiasi tipo di conduttore rigido può essere usato a tale scopo, sebbene il tipo migliore sia quello col quale vengono realizzati gli « omettì » che si usano in un armadio per appendere gli abiti. Si tratta quindi di usare un dispositivo di questo genere che può essere reperito assai facilmente, soprattutto presso le tintorie.

La parte che si trova immediatamente al di sotto del gancio, dove i due fili estremi vengono attorcigliati tra loro, può essere tagliata, per inserirla a pressione nel corpo di una « penna a sfera », realizzando l'anello metallico ed il relativo manico. Il gancio esterno deve essere sagomato in modo da costituire un anello il più possibile stretto.

Codice di connessione del transistor BC 107 e dell'SCR.

Frontale dell'apparecchietto: il filo può essere contorto a piacimento per aumentare le difficoltà delle prove.

Progetto e costruzione di un convertitore di onda: dalla sinusoide all'onda quadra. Come si possono raddoppiare le capacità del generatore di laboratorio.

Sine Square

Nel laboratorio del dilettante o del professionista non può mancare una adeguata strumentazione di misura. Chiaramente le esigenze e le disponibilità sono, nei due casi, essenzialmente differenti, ciononostante è inutile occuparsi di elettronica senza possedere una minima attrezzatura base. Noi siamo sempre stati molto sensibili alle esigenze dei nostri affezionati lettori e ci impegnamo per poter fornire loro la massima assistenza possibile. È per questa ragione che spesso pubblichiamo i progetti di vari strumenti tenendo conto sia del fattore economico (basso costo), sia di quello pratico (massima funzionalità e prestazioni). Vogliamo descrivere in questo articolo un semplice progetto che può raddoppiare le possibilità di un qualsiasi generatore di onde sinusoidali. I più informati fra di Voi sanno quanto sia utile (e costoso) un simile strumento e quanto più costoso e utile un generatore capace di fornire le due forme d'onda principali ovvero quella sinusoidale e quella quadra. Ebbene applicando all'uscita del vostro semplice generatore il nostro dispositivo potrete ottenere dalla sinusoide un'onda perfettamente quadra spendendo un decimo del costo dello strumento base. Dalle prove eseguite nel nostro laboratorio il dispositivo in oggetto si è rivelato estremamente lineare su tutta la gamma di frequenza che va dai 20 Hz ai 100 KHz. Il che significa che applicando un segnale sinusoidale all'ingresso che spazi in frequenza nella gamma suddetta, otterremo all'uscita sempre un segnale perfettamente quadro.

Sempre per ottenere la massima linearità è stato previsto, come vedremo nello schema, un trimmer di aggiustaggio. Inoltre si mantiene lineare per segnali di ingresso che vanno da 70 mV a 0,5 V. In ogni caso, disponendo di un segnale più elevato potremo sempre ridurlo con l'inserzione, all'ingresso, di un partitore resistivo. A questo punto sarebbe inutile dissertare sull'utilità e l'impiego dell'onda quadra in quanto lo abbiamo fatto spesso, crediamo piuttosto che sia il momento di passare alla descrizione dell'apparecchio che non mancherà di destare interesse per funzionalità e semplicità costruttive.

Il nostro « squadratore d'onda » si basa essenzialmente su un particolare circuito molto noto e spesso usato nella realizzazione di apparecchiature elettroniche. Il circuito in questione è detto « trigger di Schmitt » ed è un particolare circuito bistabile.

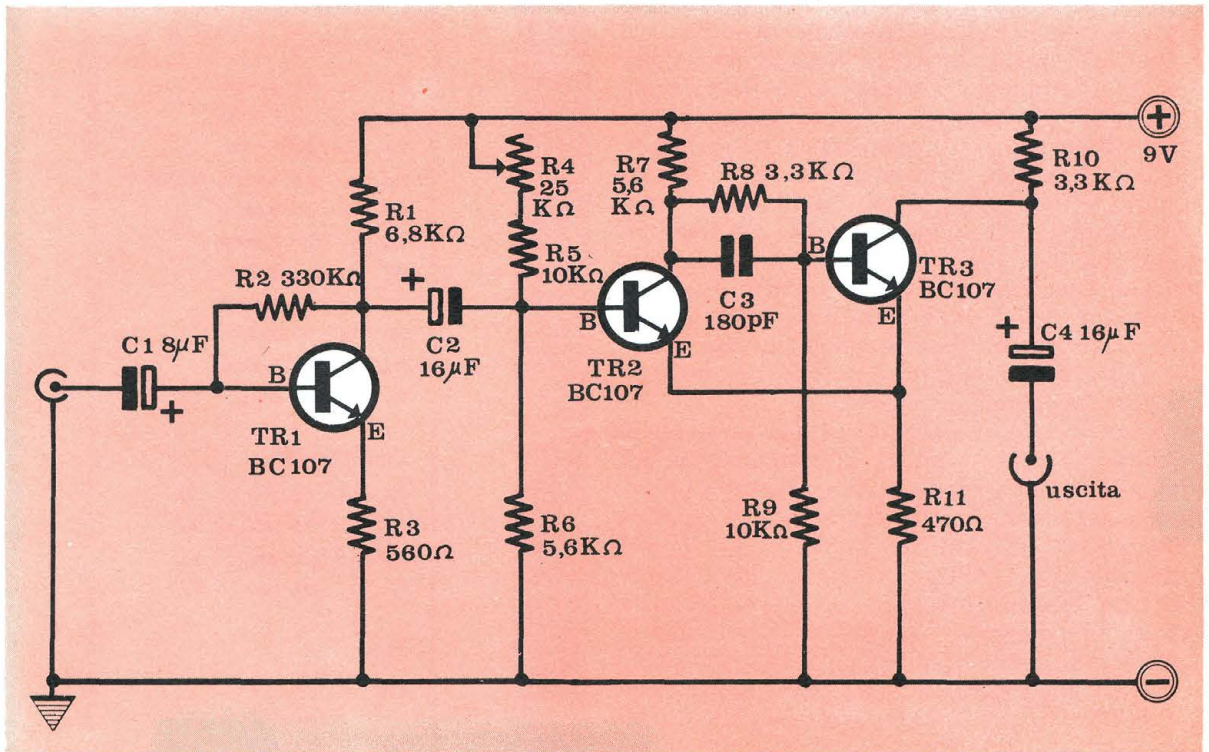
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Consideriamo lo schema generico del trigger e, come vedremo, è possibile squadrare una qualunque tensione alternata applicata all'ingresso così che, come nel nostro caso, si ottiene da una sinusoide un'onda quadra. Nel nostro progetto quest'ultima viene immediatamente utilizzata, ma in altri impieghi può essere trasformata per derivazione in impulsi utili a comandare altri dispositivi, come ad esempio i contatori digitali di vario genere.

Per analizzare da vicino il funzionamento del trigger supponiamo che all'ingresso sia presente una tensione molto bassa o addirittura nulla ed il transistor TR1 sia quindi bloccato. La catena di resistenze R3, R4, R5 porterà la base del transistor TR2 (non considerando l'intensità di corrente propria di questo transistor) al potenziale:
E·R5/R5 + R4 + R3. Essendo la base di TR1 a questo potenziale (in realtà un po' più a causa del suo proprio assorbimento), il suo emettitore si troverà a un potenziale leggermente inferiore. Questo è sufficiente a bloccare il transistor TR1. Aumentando ora il valore della tensione di base di TR1, quest'ultima arriverà ad un potenziale sufficientemente elevato per cui TR1 comincerà a condurre.

L'abbassamento del potenziale di collettore di TR1, trasmesso alla base di TR2 attraverso R4 ed R5, provocherà il cambiamento della situazione così che TR1 diverrà conduttore mentre TR2 sarà bloccato. Se i valori delle resistenze sono corretti, noi potremo diminuire il potenziale di base di TR1 al di sotto del valore che ha provocato il cambiamento (soglia di salita) in modo che la situazione non muti immediatamente. Allora solo per un valore di tensione negativo (ovvero più basso di quello considerato all'inizio) si avrà un ulteriore cambiamento di situazione (soglia discendente) che riporterà il dispositivo nelle condizioni primitive. Si può allora comprendere come una tensione alternata che varia intorno allo zero con valori positivi e negativi possa essere resa « quadra » da questo semplice dispositivo.

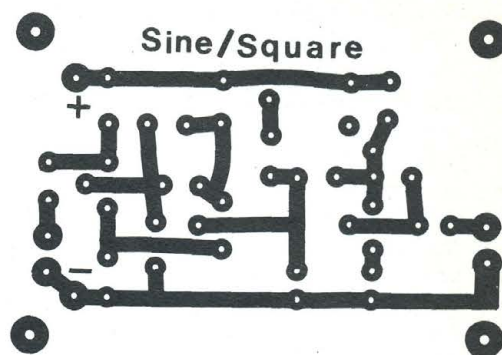
Forse questo discorso tecnico può aver annoiato qualcuno dei nostri lettori, ma non

ANALISI DEL CIRCUITO

Schema elettrico generale del Sine Square.

molti. Noi siamo convinti soprattutto di una cosa: diffondere e far comprendere l'elettronica. Queste poche parole racchiudono un discorso molto più ampio che in questa sede possiamo solo accennare. In sostanza ci preoccupiamo non tanto di buttar giù uno schema più o meno complesso, passando direttamente alla realizzazione pratica, non ci interessa insomma di essere dei venditori di scatole di montaggio quanto piuttosto di insegnare, per quanto possibile, i « misteri » dell'elettronica. È questa impostazione che i lettori più preparati apprezzano e comprendono.

Ci scusiamo comunque di questa non inutile dissertazione, ci premeva soprattutto di fare il punto sulle nostre intenzioni e farci comprendere da tutti coloro che ci seguono.

Lo schema elettrico del dispositivo in oggetto è composto, come si vede in figura, da soli tre transistor e pochi altri elementi passivi. Come avrete certamente compreso esso si divide essenzialmente in due parti. La prima, costituita dal transistor TR1, ha la funzione di amplificatore: il segnale sinusoidale viene applicato alla base di TR1 tramite il condensatore elettrolitico C1. Dopo aver subito l'amplificazione è applicato tramite l'elettrolitico C2 al secondo stadio del dispositivo. Questo, come avrete senz'altro riconosciuto, è un trigger di Schmitt che provvede alla squadratura della sinusoide. Il condensatore C3 applicato come shunt alla resistenza R8 ha il compito di accelerare quel cambiamento di situazione precedentemente descritto e migliorare quindi la forma d'onda di uscita. A questo proposito è stato previsto per R4 un trimmer potenziometrico che ha il compito di perfezionare la polarizzazione di base di TR2 ed in ultima analisi di migliorare il più possibile la forma d'onda di uscita. L'analisi dello schema può dirsi conclusa, una piccola nota sulla tensione di alimentazione va fatta in quanto essa può variare da 6 a 15 volt senza pregiudicare l'efficienza del dispositivo. È questo un particolare che può rivelarsi molto utile nell'utilizzazione pratica del dispositivo.

Vere operazioni di taratura non esistono in quanto il tutto si limita all'aggiustaggio del trimmer R4 al fine di ottenere all'uscita un'onda quadra simmetrica. In pratica si applica all'ingresso del nostro dispositivo un segnale sinusoidale a 1.000 Hz con un livello compreso fra i 70 e 500 mV. Per una buona taratura dovremo collegare l'uscita ad un oscilloscopio. Normalmente dovrà apparire un'onda quadra non perfettamente simmetrica come quella raffigurata nel disegno; ruotando lentamente il cursore di R4 faremo in modo di ottenere la massima simmetria come illustrato nel secondo riquadro.

Sine Square

COMPONENTI

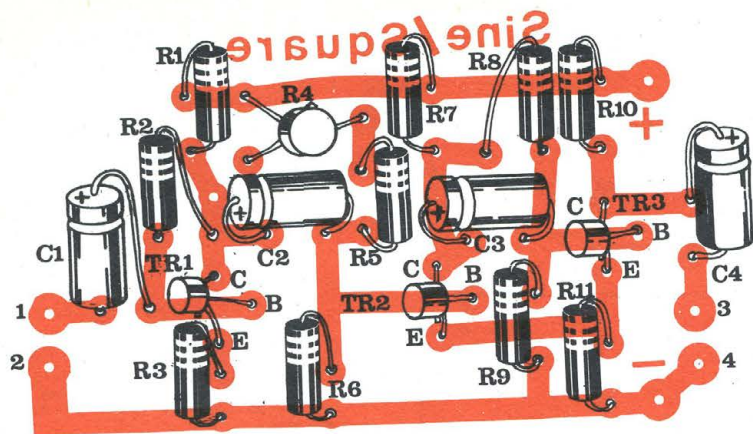
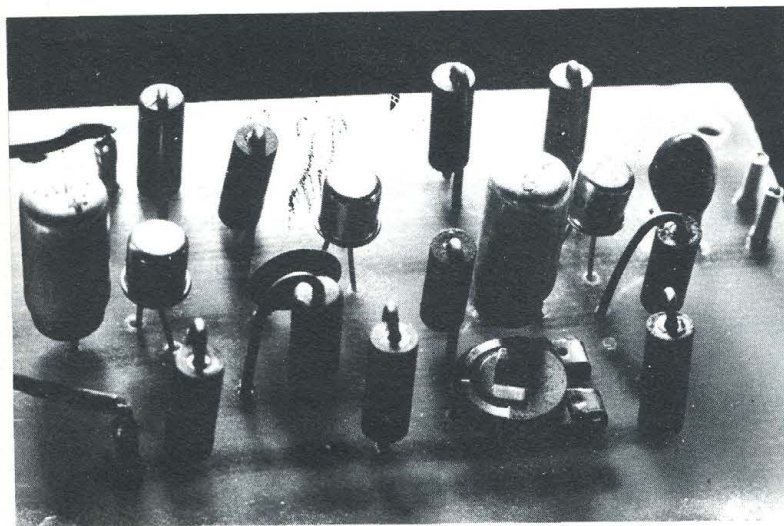
Resistenze

R1	=	6,8 Kohm
R2	=	330 Kohm
R3	=	560 ohm
R4	=	25 Kohm, trimmer
R5	=	10 Kohm
R6	=	5,6 Kohm
R7	=	5,6 Kohm
R8	=	22 Kohm
R9	=	10 Kohm
R10	=	3,3 Kohm
R11	=	470 ohm

Condensatori

C1	=	10 µF 12 Vl
C2	=	16 µF 12 Vl
C3	=	180 pF
C4	=	16 µF 12 Vl

Varie

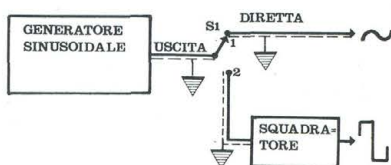
TR1	=	BC 107
TR2	=	BC 107
TR3	=	BC 107

Traccia del circuito stampato e disposizione dei componenti. A sinistra la traccia vista dal lato rame, al naturale. La basetta può essere richiesta a Radio Elettronica, via Mantegna 6, Milano, dietro versamento di lire 500, anche in francobolli.

Un'immagine della basetta costruita come prototipo. In primo piano, il trimmer di regolazione.

IL MONTAGGIO

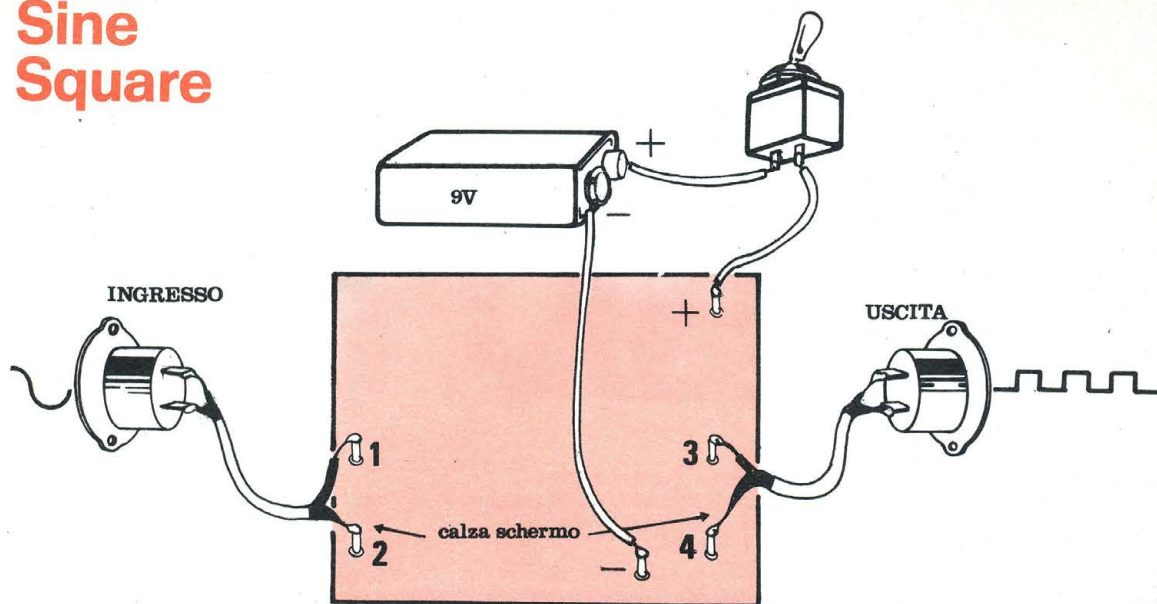
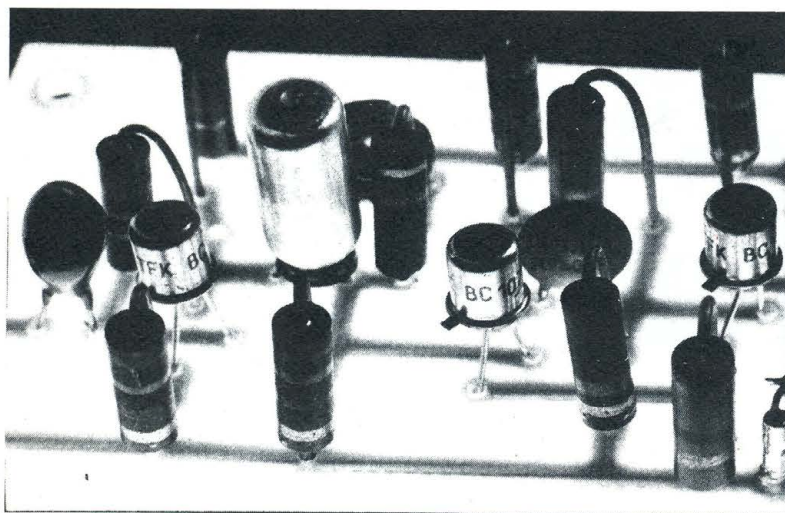
Per questo, come per la maggior parte delle nostre realizzazioni, abbiamo pensato di progettare un circuito stampato onde semplificarne al massimo la realizzazione. Per questo progetto poi, abbiamo ridotto notevolmente le dimensioni utilizzando dei componenti miniaturizzati e montando le resistenze in posizione verticale.

Tutto ciò è stato fatto per semplificare l'eventuale inserzione del dispositivo all'interno di un generatore sinusoidale in vostro possesso. In pratica si tratterà di aggiungere un semplice commutatore che porti, quando occorra, il segnale sinusoidale all'ingresso dello squadratore così che potremo prelevare l'onda quadra da una uscita ausiliare tutte le volte che ne abbiamo bisogno. Quanto detto è schematizzato nella figura qui riportata.

Naturalmente tutti i collegamenti vanno effettuati con del buon cavetto schermato avendo cura di collegare alla massa la calza metallica dello stesso. Il montaggio dei componenti sulla basetta è assai semplice ed è impossibile sbagliare se si osservano i disegni relativi a questa operazione. In primo luogo verran-

Vere e proprie operazioni di taratura non sono necessarie. L'unica regolazione importante deve essere effettuata con il trimmer: sullo schermo di un oscilloscopio appore un'onda quadra che deve essere resa simmetrica appunto con R4.

Uso del Sine Square

Schema logico di inserzione dello squadratore. L'uscita di un generatore sinusoidale può essere immessa nel Sine Square per avere le onde quadre (posizione 2 del deviatore S1).

Sine Square

Collegamenti e connessioni fondamentali: i terminali di ingresso (punti 1 e 2); quelli di uscita (punti 3 e 4); l'alimentazione.

Per montare l'apparecchio su di una basetta di piccole dimensioni, i componenti sono stati montati in verticale.

no saldate le resistenze ed i condensatori prestando attenzione alla polarità tra i tre elettrolitici impiegati, per ultimi verranno saldati i transistor con la solita attenzione per non surriscaldarli troppo. L'identificazione dei terminali è molto semplice in quanto la tacca di riferimento indica l'emettitore, in ogni caso è difficile sbagliare perché è praticamente unica la posizione dei transistor rispetto ai fori praticati sullo stampato. Nei punti segnati dai numeri 1, 2, 3, 4, verranno saldati dei terminali che faciliteranno i collegamenti esterni. Per quanto riguarda il circuito stampato non vi sono note particolari, esso potrà essere realizzato in qualsiasi maniera e su qualsiasi materiale. Coloro che lo volessero già finito, potranno farne richiesta direttamente al laboratorio tecnico di questa rivista che ha approntato un certo numero di esemplari finiti.

Consulenza Tecnica

I lettori che desiderassero una risposta privata devono allegare alla richiesta una busta già affrancata. La redazione risponderà solo alle richieste tecniche relative ai progetti pubblicati dalla rivista. Non possono essere esaudite le richieste effettuate a mezzo telefono. In questa rubrica, una selezione delle lettere pervenute durante il mese.

SURPLUS UN NUOVO SERVIZIO

Gradirei ricevere l'indirizzo del rivenditore surplus che tratta il ricevitore AN-APN4, il cercamine AA/PRS1 e il radioaltimetro AN/APN1.

Certo in una Vs. gentilissima risposta, colgo l'occasione per porgere cordiali saluti.

Claudio Bidinat
Pordenone

Abbiamo già pubblicato in settembre un intero servizio relativo al surplus. La invitiamo pertanto a consultare direttamente il nostro mensile apparso in settembre. Eventualmente scriva alla ditta Fantini Elettronica, via Foscolo 38, Bologna.

Nel prossimo numero pubblicheremo comunque un altro servizio sul materiale surplus, ancora più interessante.

LA FORMULA TABULATA

Possiedo un Lafayette HB 525F, ma nel libretto delle istruzioni non sono specificati gli assorbimenti di corrente dell'apparato in trasmissione ed in ricezione. Vi sarei pertanto grato se voleste farmi sapere questi dati.

Avendo poi notato le ottime caratteristiche dell'alimentatore superstabilizzato apparso sul nr. 8/72, mi servirebbero alcune delucidazioni:

Le dimensioni da Voi consigliate per il suo contenitore. La tolleranza dei resistori in esso impiegati. Un esempio pratico della formula riportata.

Filippo Petagna
Capri

Per l'apparecchio Lafayette è consigliabile che Lei si rivolga direttamente a Marcucci, presso Bernasconi, via G. Ferraris 66/c in Napoli, che potrà fornire direttamente le delucidazioni richieste. Per l'alimentatore: le dimensioni non sono critiche. Sul catalogo della Teko troverà facilmente molte scatole adatte. La tolleranza dei resistori è bene sia del 5%. Per l'esempio pratico sull'uso della formula citata, precisiamo che basta porre la corrente in ampere e la resistenza sarà automaticamente espressa in ohm. La formula è valida nel campo di correnti da 0,6 A-2 A. Trascriviamo per sua comodità la tabellina dei valori già calcolata per valori discreti.

Is (A)	Rs (ohm)
0,6	6
1	2
1,6	1
2	0,7

IL REGALO

Mi rivolgo a Voi per avere delucidazioni sulle caratteristiche tecniche di due transistor regalatimi da un amico insieme ad altro materiale surplus. RingraziandoVi ecco i nominativi dei semiconduttori: 1X8626 e FD100.

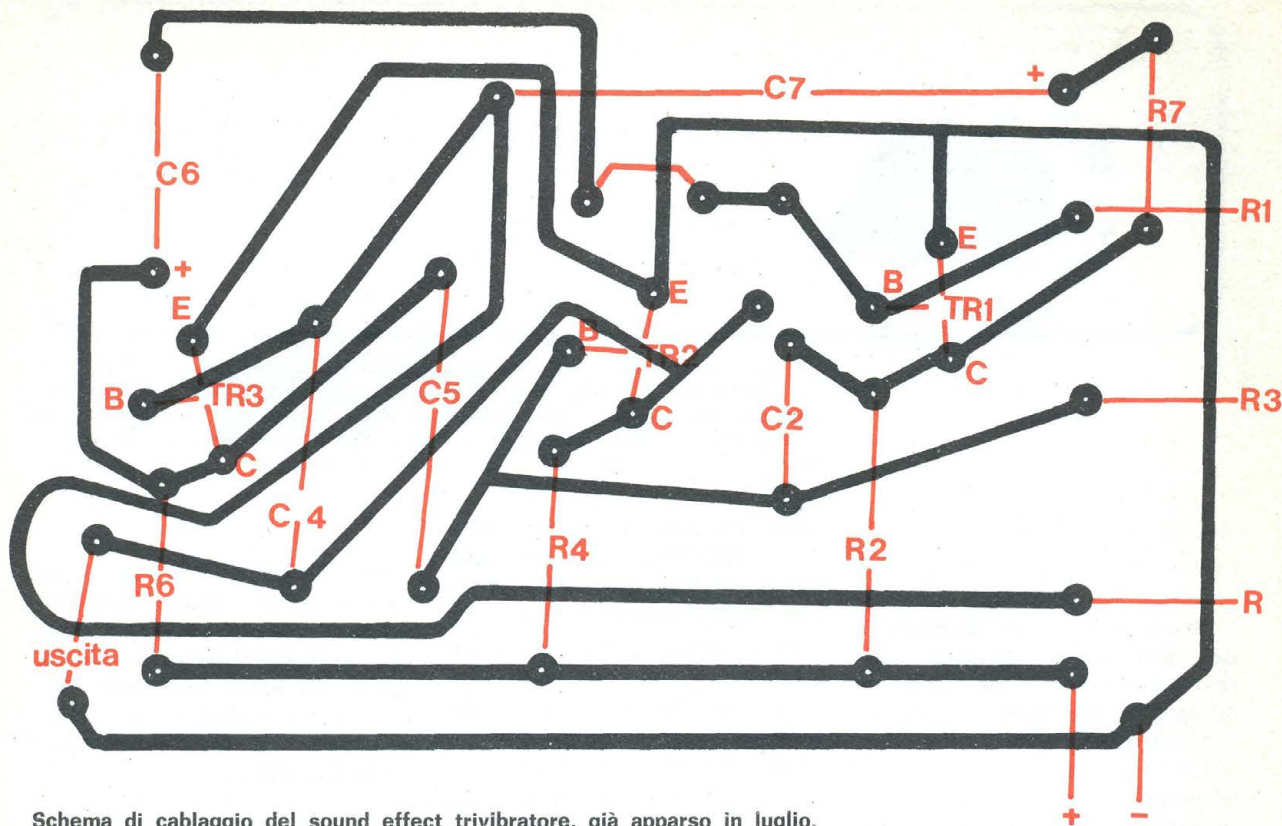
Gino Lucarelli
Firenze

I due transistor da Lei citati sono del tipo planare al silicio e le caratteristiche sono le seguenti:

FD 100

tensione inversa di lavoro	50 V
corrente diretta continua	115 mA
corrente di picco ripetitiva	225 mA
corrente istantanea 1 sec.	500 mA
corrente istantanea 1 u sec.	2000 mA
potenza dissipabile	250 mW

1X 8626

tensione inversa di lavoro	20 V
corrente diretta continua	115 mA
corrente di picco ripetitiva	225 mA
corrente istantanea 1 sec.	500 mA
corrente istantanea 1 u sec.	2000 mA
potenza dissipabile	250 mW

Schema di cablaggio del sound effect trivibratore, già apparso in luglio. L'apparecchio, del quale abbiamo a disposizione un esemplare in laboratorio, è perfettamente funzionante.

SOUND EFFECT

Sono un vostro fedele lettore da più di un anno. Con successo ho realizzato alcuni vostri progetti tutti perfettamente funzionanti, ad esclusione dell'ultimo. Si tratta del « Sound Effect Trivibratore » apparso sul numero del luglio 72 a pagina 609. Dopo aver montato i componenti e controllato il tutto, ho collegato alla sua uscita un altoparlante da 8 Ohm, e per l'alimentazione ho usato una pila da nove volt.

Purtroppo quando ho chiuso il circuito non è successo niente. Riguardando lo schema ho rilevato quello che secondo me era un errore, la base ed il collettore di TR2 erano collegati fra di loro con un nodo sul filo che andava al morsetto centrale di R3. Ma anche dopo questa mia correzione il circuito non ha funzionato. Non riuscendo a capire il perché vi scrivo sperando di avere una spiegazione od un consiglio.

Claudio Bonanno
Genova

Pubblichiamo per tutti i lettori interessati lo schema esatto di montaggio componenti del sound effect trivibratore. Purtroppo il disegno apparso in luglio era impreciso. Confermiamo che la basetta inviata ai lettori è esente da errori. Approfittiamo dell'occasione per suggerire che i condensatori C6 e C7 possono essere cambiati a piacimento per ottenere effetti sempre diversi. Ci scusiamo per le imprecisioni e ringraziamo i lettori che ci scrivono a riguardo: essi ci aiutano a fare un giornale sempre migliore.

IL TRASFORMATORE PER IL VOX CB

Sono un vostro lettore che ha intrapreso la costruzione del VOX CB per applicarla al mio « baracchino ». Nel cercare di reperire i componenti mi sono trovato in difficoltà per il trasformatore T1 per il quale specificate « vedi testo » senza ripetere poi alcuna indicazione; vi sarei pertanto grato se mi spiegaste cosa devo utilizzare.

Marco Daffi
Imperia

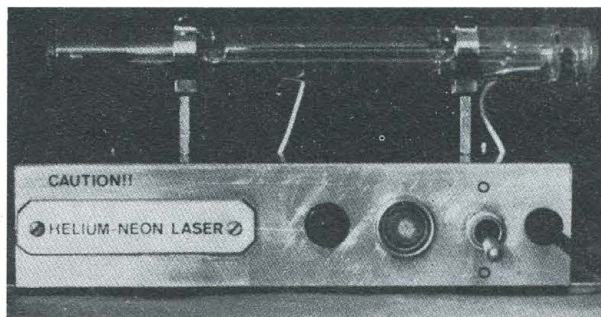
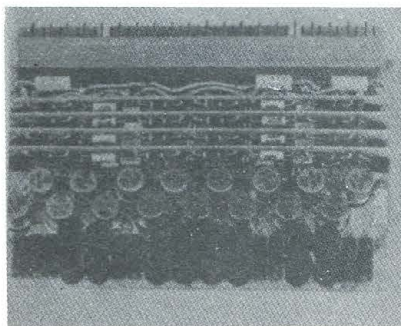
Scusandoci per il fatto che, purtroppo per disguidi tipografici, la parte del testo specificante il trasformatore è stata tagliata, precisiamo che nel prototipo abbiamo utilizzato il modello HT/1970-00 venduto dalla G.B.C.

ALCUNI DEI PROGETTI DEL FASCICOLO DI

Radio Elettronica

GENNAIO

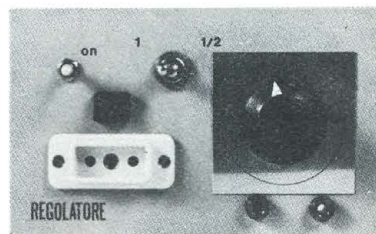
SPECIALE IL LASER

Progetto per la costruzione di un apparecchio a raggio laser (elio neon): le mille quasi fantastiche applicazioni. Esecuzione su circuito stampato, costo alla portata di tutti gli sperimentatori. Novità assoluta per l'Italia.

NOVITÀ IL SURPLUS INDUSTRIALE

Le schede della seconda generazione « tutto silicio »: esaminati ed identificati i componenti più interessanti per le applicazioni dilettantistiche. Con poche centinaia di lire, materiale per decine di migliaia.

TYRISTOR POWER

Regolatore di potenza per il comando ed il controllo di tutti gli apparecchi di riscaldamento, illuminazione, di forza motrice meccanica. Lampada a qualunque corrente, motori a qualunque velocità.

TRASMETTITORE FONIA

Frequenza 27 MHz, potenza imput 8 W, completo di modulatore. Possibilità di collegamenti radio fino a 100 Km: il trasmettitore autocostruibile che sorprenderà anche gli esperti.

Radio Elettronica 1973

L'editore, il direttore, la redazione salutano il lettore con gli auguri di rito per un nuovo anno, con la promessa di una rivista sempre migliore: tutto il mondo dell'elettronica per tutti.

EUREKA
progetti dei lettori

Dal lettore
Giuseppe Pelotti

La Redazione è lieta di pubblicare, a suo insindacabile giudizio, quei progetti inviati dai lettori che abbiano interesse generale. I progetti devono essere originali: ai migliori, in premio, la pubblicazione firmata.

L'apparecchio che Vi sottopongo è un antifurto elettronico per auto, di applicazione invisibile e si basa sul meccanismo già esistente nelle auto cioè l'interruttore luce delle portiere. Il funzionamento è questo: dando corrente all'apparecchio, C1 inizia lentamente a caricarsi tramite R1, raggiunge la carica massima in cir 20"; tempo entro il quale bisogna scendere dall'auto e chiudere le portiere; a questo punto l'apparecchio rimane in stato di all'erta all'infinito.

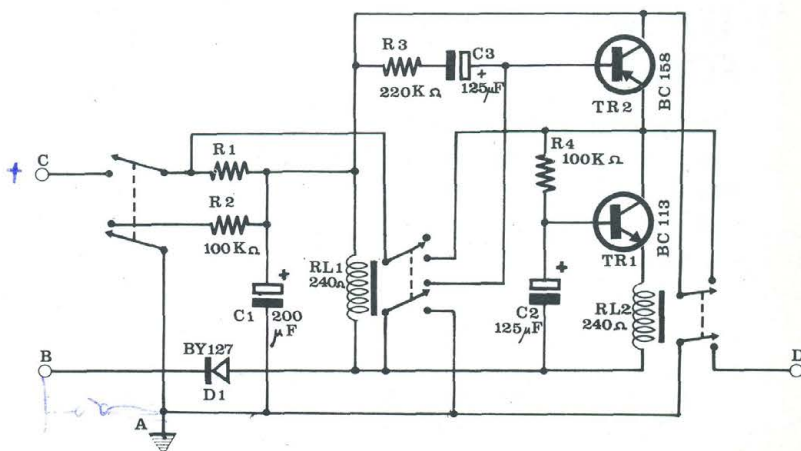
Se viene aperta la portiera, C1 si scarica su RL1, l'avvolgimento del quale va a massa tramite D1. RL1 si autoeccita e contemporaneamente alimento il temporizzatore formato da TR1-C2-R4; tempo circa 15" scatta RL2 e si mette a suonare il clacson e, tramite gli scambi, l'autoeccitazione di RL1 viene ora ad essere in serie al secondo temporizzatore formato da TR2-R3-C3. In TR2 scorre corrente per circa un minuto, tempo occorrente a C3 per caricarsi dopo di che l'eccitazione di RL1 cade e il tutto ritorna in stato di all'erta.

In pratica prima di scendere dall'auto si dà corrente all'apparecchio, si deve scendere entro 20" oppure entro un tempo infinito tenendo la portiera aperta; questo perché C1 non ha la possibilità di caricarsi dato che la debole corrente di carica va a scaricarsi continuamente a massa attraverso RL1 e D1.

Al ritorno aprendo la portiera si hanno 15" di tempo per interrompere l'alimentazione dell'apparecchio altrimenti parte il clacson e suona per 1 minuto, tempo sufficiente per disorientare qualsiasi malitenzionato.

L'interruttore doppio può essere manuale o a chiave e andrà nascosto sotto il cruscotto o sotto il sedile. I tempi del timer variano sensibilmente a seconda del materiale usato e possono essere variati modificando le capacità di C2 e C3.

COMPONENTI

R1 = 150 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 220 Kohm
R4 = 100 Kohm
C1 = 200 µF elettrol.
C2 = 125 µF elettrol.
C3 = 125 µF elettrol.
D1 = BY 127
TR1 = BC 113
TR2 = BC 158
Relè = 240 ohm

Schema elettrico di un antifurto elettronico per auto. Il circuito viene proposto dal lettore Giuseppe Pelotti di Bologna.

VENDITA PROPAGANDA

estratto della nostra OFFERTA SPECIALE 1972

Le nostre SCATOLE DI MONTAGGIO — grazie al grande SUCCESSO DI VENDITA — ora a PREZZI RIBASSATI e le nostre NOVITA' in KITS INTERESSANTISSIMI, tutto con SCHEMA di montaggio e distinta dei componenti elettronici allegato:

I NUOVI KITS DEL PROGRAMMA!

KIT N. 18 per **AMPLIFICATORE MONO DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55W**

La scatola di montaggio lavora con dieci transistori al silicio ed è dotata di un potenziometro di potenza e di regolatori separati per alti e bassi. Questo KIT è particolarmente indicato per il raccordo a diaframma acustico (pick-up) a cristallo, registratori a nastro ecc.

Tensione di alimentazione: 54 V
Corrente di regime: 1.88 A
Potenza di uscita: 55 W
Coefficiente di dist. a 50 W: 1%
Resistenza di uscita: 4 ohm
Campo di frequenza: 10 Hz - 40 kHz
Tensione di ingresso: 350 mV
Resistenza di ingresso: 750 kohm

completo con circuito stampato, forato dim. 105 x 220 mm **L. 8.950**

KIT N. 18 A per **2 AMPLIFICATORI DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55W per OPERAZIONE STEREO**

Dati tecnici identici al KIT N. 18 con potenziometri STEREO e regolatore di bilancia

completo con due circuiti stampati, forati dim. 105 x 220 mm **L. 18.450**

KIT N. 19 per **ALIMENTATORE per 1 x KIT N. 18**

completo con trasformatore e circuito stampato, forato dim. 60 x 85 mm **L. 9.200**

KIT N. 20 per **ALIMENTATORE per 2 x KIT N. 18 (= KIT N. 18 A - STEREO)**

completo con trasformatore e circuito stampato, forato dim. 90 x 110 mm **L. 10.800**

ASSORTIMENTI A PREZZI SENSAZIONALI

ASSORTIMENTI DI TRANSISTORI E DIODI

N. d'ordinazione: TRAD 1 A

5 Transistori AF per MF in custodia metallica, sim. a AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
15 Transistori BF per fase preliminare in custodia metallica, sim. a AC 122, AC 125, AC 151
10 Transistori BF per fase finale in custodia metallica, sim. a AC 121, AC 126
20 Diodi subminiatura, sim. a N 60, AA 118
50 Semiconduttori (non timbrati, bensì caratterizzati) **solo L. 675**

N. d'ordinazione: TRAD 7

20 Transistori PNP - BF per fase preliminare 4160, AC 151
20 Transistori PNP - BF per fase finale AC 121, AC 126
20 Transistori NPN - BF per fase finale sim. a AC 175, AC 176
20 Diodi subminiatura, sim. a 1 N 60, AA 118
80 Semiconduttori **solo L. 1.700**

INTERESSANTI ASSORTIMENTI E QUANTITATIVI DI TRANSISTORI

N. d'ordinazione:

TRA 1	*50 Transistori al germanio assortiti*	L. 1.050
TRA 2	40 Transistori al germanio sim. a AC 176	L. 1.150
TRA 4 B	5 Transistori NPN al silicio sim. a BC 140	L. 720
TRA 7 B	5 Transistori di potenza al germanio sim. ad AD 162	L. 550
TRA 9 B	20 Transistori AF al germanio sim. a AF 124 - AF 127	L. 675
TRA 10 A	40 Transistori al germanio assort. sim. a AC 122	L. 1.200
TRA 12	10 Transistori subminiatura AF al silicio BC 121	L. 1.000
TRA 17 B	10 Transistori al germanio sim. a AC 121, AC 126	L. 360
TRA 25 A	10 Transistori PNP al silicio BCY 24 - BCY 30	L. 500
TRA 28 A	50 Transistori al silicio BC 157	L. 4.300
TRA 29	10 Transistori PNP al germanio sim. a TF 78/30 2 W	L. 800
TRA 31	10 Transistori di potenza al germanio sim. a TF 78/15 2 W	L. 720
TRA 32	5 Transistori di potenza al germanio sim. a AD 161	L. 625
TRA 33	10 Transistori AF al silicio FB 194	L. 900
TRA 34	10 Transistori PNP al silicio BC 178	L. 900
TRA 35	10 Transistori PNP al silicio BC 158	L. 900
TRA 44	50 Transistori AF AF 142 = AF 114	L. 3.600
TRA 46	50 Transistori AF AF 144 = AF 147 = AF 116	L. 3.400
TRA 48	50 Transistori AF AF 150 = AF 149 = AF 117	L. 3.250
TRA 79	50 Tarnsistori al silicio BC 158	L. 4.300
TRA 82	50 Transistori al silicio BC 178	L. 4.300

merce nuova, non controllata

DIODI UNIVERSALI AL GERMANIO

N. d'ordinazione

DIO 3 100 Diodi subminiatura al germanio L. 750

QUANTITATIVI DI RADDRIZZATORI AL SILICIO per TV

N. d'ordinazione

GL 1	5 pezzi BO 780 800 V 650 mA	L. 500
GL 3	50 pezzi BO 780 800 V 650 mA	L. 4.250

OFFERTA SPECIALISSIMA DI CONDENSATORI CERAMICI

	100 pezzi per val.	1.000 p.
500 V: 11 - 16 - 20 - 20 pF	340	L. 2.850
500 V: 470 - 820 pF	360	L. 3.000
125 V: 60 pF	290	L. 2.300
2000 V: 82 pF	380	L. 3.400

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)

N. d'ordinazione

KON 1 100 Cond. in polistirolo assortiti, 20 valori x 5 **L. 1.100**

ASSORTIMENTO DI RESISTENZE CHIMICHE (assiale)
20 valori ben assortiti

N. d'ordinazione

WID 1 - 1/2 *100 pezzi assortiti, 20 valori x 5 1/2 W* **L. 1.000**

PARTICOLARMENTE INTERESSANTE

RADDRIZZATORI AL SILICIO TV in custodia di resina

Tipo: BO 780 800 V 650 mA **minimo:** 100 p. **L. 6.350**
minimo: 1.000 p. **L. 58.100**

Unicamente merce NUOVA di alta qualità. **Prezzi NETTI Lit**

Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga PER AEREO in contrassegno. Spedizioni OVUNQUE. Merce ESENTE da dazio sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo.

Richiedete GRATUITAMENTE la nostra OFFERTA SPECIALE COMPLETA che comprende anche una vasta gamma di COMPONENTI ELETTRONICI ed ASSORTIMENTI a prezzi particolarmente VANTAGGIOSI.

EUGEN QUECK **Ing. Büro - Export-Import**

D-85 NÜRNBERG - Rep. Fed. Tedesca - Augustenstr. 6

IL TRIS

di Radio Elettronica

TRE VOLUMI DI ELETTRONICA E DI RADIO, FITTAMENTE ILLUSTRATI, DI FACILE ED IMMEDIATA COMPRENSIONE AD UN PREZZO SPECIALE PER I NUOVI LETTORI

1 FONDAMENTI DELLA RADIO

2 CAPIRE L'ELETTRONICA

3 RADIO RICEZIONE

IMPORTANTE:
chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 6.300 - Un solo volume costa L. 3.500.

OFFERTA SPECIALE

Ordinate questi tre volumi al prezzo ridotto di L. 7.350 (un'occasione unica) anziché di L. 10.500 utilizzando il vaglia già compilato.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. ....

eseguito la ....

.... *cap* ....

località ....

via ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:*
ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addì (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell' Ufficio accettante

Bollo a data dell' Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

cap .... *località* ....

via ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:* ETAS KOMPASS
RADIOELETTRONICA 20154 **MILANO** - VIA MANTEGNA 6
nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante .... *Addì* (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell' .ficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Modello ch. 8 bis

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:*
ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addì (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell' Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

inviatemi i volumi indicati con la crocetta

- ☐ **1 - Fondamenti della radio**
- ☐ **2 - Capire l'elettronica**
- ☐ **3 - Radio ricezione**

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte de rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Potrete abbandonare i fili svolazzanti e aggrovigliati con questo kit i vostri circuiti potranno fare invidia alle costruzioni più professionali

La completezza e la facilità d'uso degli elementi che compongono questa « scatola di montaggio » per circuiti stampati è veramente sorprendente talché ogni spiegazione o indicazione diventa superflua mentre il costo raffrontato ai risultati è veramente modesto. Completo di istruzioni, per ogni sequenza della realizzazione.

ALIMENTATORE STABILIZZATO

con uscita lineare in CC.

tensione d'entrata 220v ca
tensione d'uscita 0-12v cc
massima corrente d'uscita 300 ma
potenza erogata 3 watt

7 800

Questo semplice ma funzionale apparecchio è in grado di mettervi al sicuro da tutti i problemi di alimentazione dei circuiti elettronici che richiedano tensoni variabili da 0 a 12 volt in cc.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Avvalendosi delle più moderne tecniche dell'impiego dei transistor di potenza per la conversione della **ca** in **cc** questo circuito vi assicura delle eccellenti prestazioni di caratteristiche veramente professionali. La realizzazione, anche sotto il profilo estetico non ha niente da invidiare a quella di strumenti ben più costosi ed in uso di laboratori altamente specializzati. Fa uso di quattro diodi al silicio collegati a ponte, di un diodo zener e di un transistor di potenza. E' fornito delle più complete istruzioni di montaggio e d'uso.

IMPARATE IL MORSE SENZA FATICA!

alimentazione 9v a batteria
trasmissione in AM onde corte
potenza di uscita 10 mW

SOLO 4 900

Vi aiuterà un tasto di caratteristiche professionali fornito di regolatori di corsa e di pressione per adeguarlo alle vostre possibilità il quale si avvale di un generatore di nota trasmittente in modulazione di ampiezza. Per metterlo in funzione dovrete fare molto poco, collocare nell'apposito alloggiamento la pila da 9v e poi il circuito a stato solido che ne costituisce la parte elettronica farà il resto trasmettendo i vostri messaggi alla vostra radio con la potenza di 10 milliwatt.

5 900

SALDATORE ELETTRONICO UNIVERSAL 70

tensioni d'esercizio 125-230
potenza min 45W max 90W
punte di rame: mod 40 piccole e medie saldat.
punte di rame: mod. 45 per saldat. di massa
punte inox:

Tramite un particolare sistema elettronico si possono avere due temperature di esercizio una di preriscaldo e una per richieste di maggiore energia. Le due fasi sono indicate dall'intensità luminosa di una lampadina lenticolare che provvede ad illuminare la zona dove opera la punta di rame la quale esiste in differenti versioni di potenza nel tipo inox o normale.

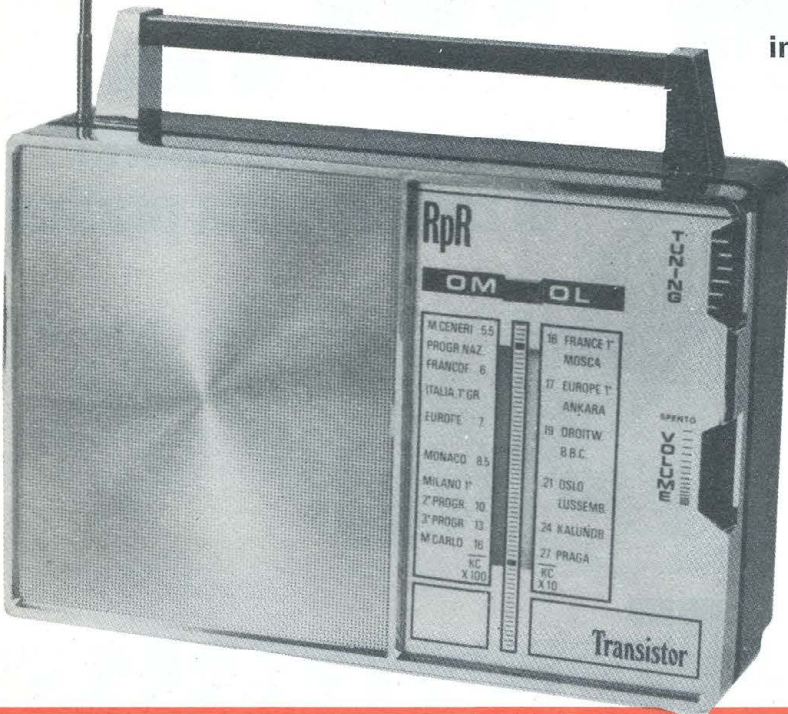
SALDATORE ELETTRICO TIPO USA

L'impugnatura in gomma di tipo fisiologico ne fa un attrezzo che consente di risolvere quei problemi di saldatura dove la difficile agibilità richiede un efficace presa da parte dell'operatore. Punta di rame ad alta erogazione termica, struttura in acciaio. Disponibili punte e resistenze di ricambio.

prezzo speciale **1 500**

NUOVO

CASA AUTO JOINT

in scatola di montaggio

Per tutti una costruzione conveniente e di sicuro successo, un apparecchio portatile ed elegante. In casa o in automobile, in città o in campagna.

LE CARATTERISTICHE

Ricevitore audio 7 transistor, con antenna incorporata o a stilo. Ricezione in altoparlante. Alimentazione in alternata o a pile a piacere. Due gamme d'onda, comando sintonia con variabili a gruppo. La scatola di montaggio comprende anche il mobiletto.

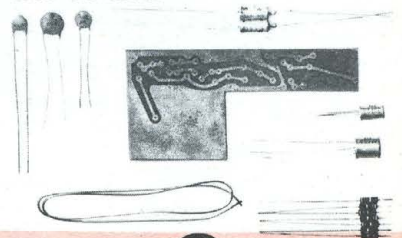
SOLO **9.900**

una trasmittente tra le dita!

Autonomia 250 ore
80 - 110 MHz
Banda di risposta 30 - 8.000 Hz

STA IN UN PACCHETTO DI SIGARETTE DA DIECI

E' un radiomicrofono di minime dimensioni che funziona senza antenna. La sua portata è di 100-500 metri con emissione in modulazione di frequenza.

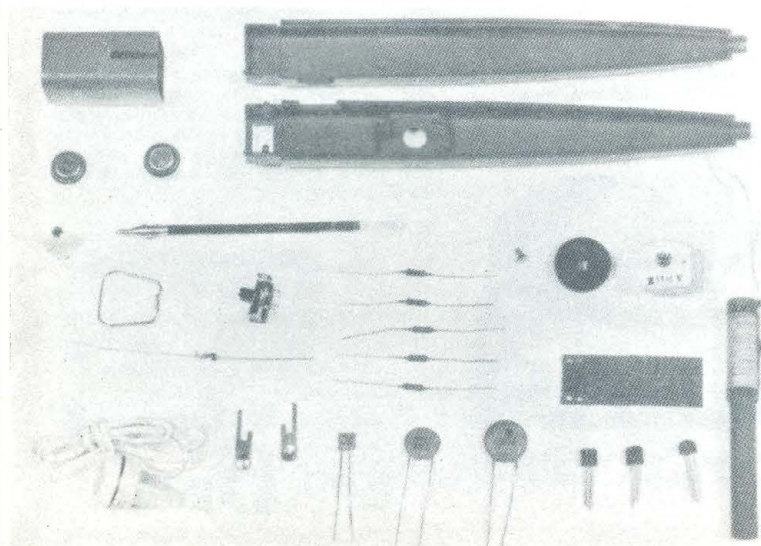
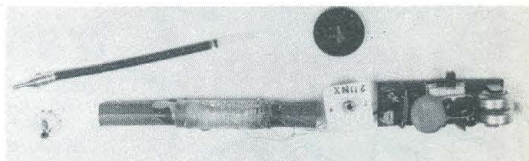
Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti.

Funziona senza antenna! La portata è di 100 - 500 metri. Emissione in modulazione di frequenza. Completo di chiaro e illustratissimo libretto d'istruzione.

SOLO **6200**

Un gadget divertente ed utile Un piacevole esercizio di radiotecnica pratica

la radiopenna

Tutti i componenti in una completa scatola di montaggio con le istruzioni per una realizzazione rapida e sicura. Basetta stampata, auricolare, pile al mercurio inclusi.

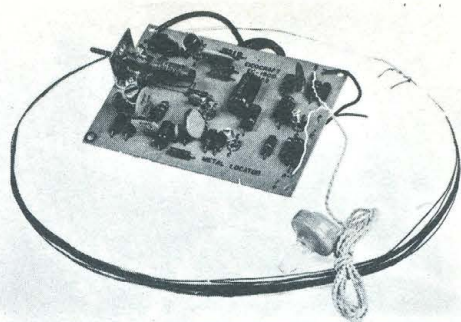
Utile in viaggio, allo stadio, in biblioteca, in tutti i luoghi pubblici.

Ricevitore onde medie a tre transistor più un diodo. Antenna incorporata in ferrite, variabile di sintonia a comando esterno, contenitore in plastica resistente montabile ad incastro.

Si può scrivere ed ascoltare contemporaneamente la radio - Per le piccole dimensioni può essere sempre portata nel taschino della giacca.

Indirizzare ogni richiesta a RadioElettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano 20154. Il versamento può essere effettuato sul conto corrente 3/11598 intestato RadioElettronica Milano.

solo **L. 6500**

EFFICIENTISSIMO
COLLAUDATO
ECONOMICO

CERCAMETALLI, CERCA TESORI TRANSISTORIZZATO

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

11500
COMPLETO

alimentazione da batteria 9 volt
profondità di penetrazione 20 - 40 cm
completo istruzioni chiare e illustrate

Questo favoloso strumento lavora alimentato a batteria è leggerissimo è costituito da due oscillatori a radio frequenza che tramite una spira irradiano il suolo o qualsasi altro materiale attraverso il quale si effettua la ricerca. Le variazioni del suono che si percepiscono indicano la presenza di metalli anche non ferrosi (oro, ottone, ecc.). Indispensabile per elettrotecnici ed idraulici. Riesce facilmente e sicuramente a scovare le tracce delle condotte elettriche o di qualsiasi altro tipo di conduttura attraverso le pareti delle abitazioni, sotto la sabbia, sotto terra ecc.

INDISPENSABILE!
INIETTORE DI SEGNALI

in scatola di montaggio!

CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

SOLO Lire 3500

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micropinza a bocca di coccodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.

L'unico strumento che permette di individuare *immediatamente ogni tipo di* interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.
La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila con grande autonomia di servizio.

Questi due preziosissimi manuali pratici sono stati realizzati col preciso scopo di dare un aiuto immediato ed esatto a chiunque stia progettando, costruendo, mettendo a punto o riparando un apparato radioelettrico. La rapida consultazione di entrambi i manuali permette di eliminare ogni eventuale dubbio sul funzionamento dei transistor (di alta o bassa frequenza, di potenza media o elevata), delle valvole (europee o americane, riceventi o trasmittenti), che lavorano in un qualsiasi circuito, perché in essi troverete veramente tutto: dati tecnici, caratteristiche, valori, grandezze radioelettriche, ecc.

UNA COPIA DI LIBRI CHE SI COMPLETANO L'UNO CON L'ALTRO E CHE ASSIEME PERFEZIONANO L'ATTREZZATURA BASILARE DI CHI DESIDERA OTTENERE RISULTATI SICURI NELLA PRATICA DELLA RADIOELETTRONICA.

Presentati in una ricca veste editoriale, con copertina plastificata a colori, i manuali sono venduti all'eccezionale prezzo cumulativo di Lire 2.720! Per farne richiesta basta inviare la somma in francobolli o con versamento sul C.C.P. 3/11598 intestato a ETAS KOMPASS - Radioelettronica Via Mantegna, 6 - Milano.

QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. ....

eseguito la ....

.... *cap* ....

località ....

via ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:*

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addì (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

cap .... *località* ....

via ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:* **ETAS KOMPASS**

RADIOELETTRONICA 20154 MILANO - VIA MANTEGNA 6

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell' .ficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

Modello ch. 8 bis

L'Ufficiale di Posta

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3/11598** *intestato a:*

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addì (¹) .... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.

Il Verificatore

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte de rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO

GUARDIAN 5000

- FM-VHF (Banda Bassa) 30-50 MHz
- PM-VHF (Banda Alta) 147-174 MHz
- Onde Corte 4-12 MHz
- Onde medie
- FM Modulazione di frequenza.

Ricevitore a 17 Transistor + 9 Diodi + 2 Termistori, riceve la Banda VHF 30-50 (Vigili Fuoco, Polizia ecc.) FM-VHF 147-174 MHz Vigili del Fuoco, Radiotaxi, Ponteradio, privati ecc. Onde corte a copertura generale. Controllo Squelch per la soppressione interferenze. Antenne telescopiche. Antenna in ferroxcube. Attacco per antenna esterna e per c.a. 99 F 35438 L

MONITOR

APPARECCHIO LAFAYETTE PORTATILE PER ASCOLTO POLIZIA - VIGILI DEL FUOCO - PONTI RADIO

Tipo con ricezione FM/VHF per l'ascolto ponti radio privati: autostrade, vigili del fuoco, vigili urbani, onde marine. 99F35313 Sulla gamma VHF/FM 146-175 Mhz.
Tipo con ricezione FM/VHF per l'ascolto carabinieri, ponti radio. 99F35339L sulla gamma VHF/FM 27/50 MHz

L. 17.950

RICEVITORI SPECIALI LAFAYETTE

Distributore per l'Italia
DITTA MARCUCCI
Via Fratelli Bronzetti 37 Milano

a 4 bande 17 Transistor FM/Aeronautica/Ponti radio • Variabile Squelch per controllo sintonia FM/Aereo e ponti radio • Jack per registrazione • Altoparlante da 10 cm. • Una precisa scala parlante

Questo apparecchio riceve perfettamente in FM e VHF le stazioni di ponti radio privati, vigili del fuoco, e inoltre le bande aeronautiche compreso i radiofari, torri controllo e conversazioni fra torre di controllo e aerei. 99 F 35578.

AIR MASTER 400
L. 44.950

GUARDIAN II • VHF 147-174 MHz • AM 540-1600 KHz • Ascolto Ponte Radio
Apparecchio costruito in particolare per la ricezione di Ponte Radio, Radio Taxi, Vigili Urbani, Autostrade. Circuito a 12 transistor. 99 E 35222 L

GUARDIAN 11
L. 19.950